

ÉLABORATION D'UN OUTIL DE PRIORISATION DES MILIEUX HUMIDES INCLUANT LES SERVICES
ÉCOSYSTÉMIQUES SUR LE TERRITOIRE DE LA MRC DES MASKOUTAINS

Par
Léa Aubé

Essai présenté en vue de l'obtention du double diplôme
Maîtrise en environnement
Master Gestion Intégrée de l'Environnement, de la Biodiversité et des Territoires

Sous la direction de Kim Marineau

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE (Québec, Canada)

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER (France)

Juillet 2020

SOMMAIRE

Mots-clés : Milieu humide, priorisation, fonctions écologiques, services écosystémiques, plan régional des milieux humides et hydriques, conservation, municipalité régionale de comté des Maskoutains

Pendant des décennies, la société a considéré les milieux humides comme des terrains inutilisables qu'il convenait de remblayer pour en faire quelque chose d'utile. Cette façon de faire a entraîné des pertes importantes de superficies et de fonctions des milieux humides, dont les impacts sont exacerbés par les changements climatiques. Afin de freiner la perte de ces milieux et des services qu'ils procurent à l'humain, le Gouvernement du Québec a adopté la Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques. Cette loi exige des municipalités régionales de comté l'élaboration d'un plan régional des milieux humides et hydriques comportant une stratégie de conservation et un plan d'action à intégrer dans l'aménagement du territoire. La problématique de cet essai prend donc naissance dans des enjeux d'aménagement du territoire où une conciliation entre le développement et la protection des milieux humides doit être faite.

L'objectif de cet essai est d'élaborer une méthodologie de priorisation des milieux humides pour la Municipalité régionale de comté des Maskoutains dont l'originalité est d'intégrer les services écosystémiques à l'analyse. Afin d'y arriver, plusieurs étapes ont été nécessaires. D'abord, une mise en contexte a permis d'établir les bases en définissant les concepts importants. Par la suite, un portrait général de la région maskoutaine, incluant la description des milieux humides, a été dressé afin d'identifier les enjeux et les besoins du territoire concerné. Ensuite, une revue de littérature sur les outils de priorisation existants a été réalisée afin d'identifier les critères et méthodes d'analyse actuelles. Ces informations, couplées aux données disponibles, ont permis d'établir une méthodologie de priorisation des milieux humides s'appliquant au contexte de la région maskoutaine et incluant plusieurs fonctions et services écologiques. C'est donc à l'aide d'une analyse de sélection et d'une analyse de priorisation que les milieux humides ont été classés en trois catégories : Conservation, Utilisation durable et Restauration.

La méthodologie développée a permis de répondre à l'objectif principal de cet essai, en mettant de l'avant les enjeux du territoire et en incluant les fonctions et services écologiques rendus par les milieux humides. Ce dernier aspect a d'ailleurs été très peu exploité dans les méthodes de priorisation au Québec. Toutefois, quelques lacunes ont été identifiées dans la méthodologie de priorisation et c'est pourquoi plusieurs recommandations ont été faites pour bonifier le tout. Notamment, l'aspect social devrait être inclus dans la méthode de priorisation ainsi qu'une modulation des résultats selon les secteurs du territoire. En prenant en compte ces recommandations, la Municipalité régionale de comté des Maskoutains pourrait ainsi avoir une méthodologie complète et avant-gardiste pour la priorisation des milieux humides. Étant donné que les milieux humides représentent seulement 3 % de la superficie du territoire concerné, il lui est recommandé de protéger l'ensemble des milieux humides. De plus, la restauration et la création de milieux humides seront nécessaires afin de préserver et d'améliorer les fonctions et services écologiques pour les années à venir surtout dans un contexte de changements climatiques.

REMERCIEMENTS

La réalisation d'un essai est un processus de longue haleine qui peut s'avérer difficile et exigeant à certains moments. Ce type de travail, bien qu'étant individuel, ne peut être réalisé sans la participation et le soutien de plusieurs personnes. C'est pourquoi je tiens à exprimer ma gratitude et mes remerciements à tous ceux qui m'ont aidée durant ces quelques mois :

- À ma directrice d'essai, Kim Marineau : merci pour tes commentaires, tes conseils et tes encouragements. J'ai eu le sentiment tout au long de mon essai que tu avais confiance en mes compétences et aptitudes pour réussir ce défi et ça m'a permis de me rendre jusqu'au bout.
- À la MRC des Maskoutains et au conseil régional de l'environnement de la Montérégie : merci pour votre générosité et votre accueil. Vous m'avez non seulement aidée dans mes recherches d'informations, mais vous m'avez également incluse dans vos démarches pour le plan régional. J'ai ainsi pu faire partie d'une équipe dynamique et j'ai beaucoup appris.
- À ma mère, ma partenaire de quarantaine, ma première lectrice et mon admiratrice #1 : merci d'avoir pris le temps de me lire et de m'avoir encouragée quand la motivation me manquait. Ça a fait une grande différence !
- À mon père, mon conseiller, mon second lecteur et mon partenaire de marche : merci pour ton temps, ton aide et tes nombreux conseils qui m'ont permis de garder les pieds sur terre. Ton énorme coup de main m'a donné l'opportunité d'aller encore plus loin et de me garder motivée.
- À Pierrette : merci d'avoir pris de ton temps pour me corriger et me faire des commentaires. Mon français en est juste meilleur.
- À mes amis : merci de m'avoir supportée et encouragée. Une mention spéciale aux Marie-Ève qui ont été mes partenaires de rédaction, de chialage et de 5@7 virtuelles. Merci pour vos conseils, vos encouragements et nos moments de rires. Une autre mention à Laurie qui, malgré la distance, a toujours trouvé les bons mots pour me motiver.
- À Robertine : merci de t'être intéressée à mon monde même si ce n'était pas toujours évident. Ça m'a fait chaud au cœur.
- Finalement, à Grand-maman : même si tu ne l'as pas lu, j'ai senti ta présence et tes encouragements tout au long de la rédaction de mon essai. Je t'aime, tu me manques...

C'est donc dans ce contexte mondial particulier que je termine ce chapitre de ma vie et mon parcours universitaire avec beaucoup de fierté. Encore une fois, merci à tous !

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1. MISE EN CONTEXTE	3
1.1. QU'EST-CE QU'UN MILIEU HUMIDE ?	3
1.2. FONCTIONS ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES	4
1.3. PORTRAIT ET ÉTAT DES MILIEUX HUMIDES AU QUÉBEC	8
1.3.1. <i>Basses-terres du Saint-Laurent</i>	8
1.4. PLAN RÉGIONAL DES MILIEUX HUMIDES ET HYDRIQUES	9
1.5. CONTEXTE DE LA MRC DES MASKOUTAINS	12
2. ÉTAT DE LA SITUATION DE LA MRC DES MASKOUTAINS	13
2.1. PORTRAIT GÉNÉRAL DU TERRITOIRE	13
2.1.1. <i>Aspects sociaux économiques</i>	13
2.1.2. <i>Aspects écologiques</i>	15
2.2. PORTRAIT DES MILIEUX HUMIDES	18
2.3. ENJEUX ET BESOINS DU TERRITOIRE	23
3. OUTILS DE PRIORISATION EXISTANTS	26
3.1. GUIDE D'ÉLABORATION D'UN PLAN DE CONSERVATION DES MILIEUX HUMIDES	26
3.2. MÉTHODOLOGIE DE PRIORISATION DES MILIEUX HUMIDES DU CENTRE-DU-QUÉBEC	31
3.3. ATLAS DES TERRITOIRES D'INTÉRÊT POUR LA CONSERVATION DANS LES BASSES-TERRES DU SAINT- LAURENT	34
4. DESCRIPTIONS DES DONNÉES DISPONIBLES	40
4.1. MILIEUX HUMIDES	40
4.2. MILIEUX HYDRIQUES	41
4.3. AUTRES DONNÉES	41
5. ÉLABORATION D'UNE MÉTHODOLOGIE DE PRIORISATION	43
5.1. ANALYSE DE SÉLECTION ET ANALYSE MULTICRITÈRE	43
5.2. CRITÈRES DE PRIORISATION	45
5.3. RECOMMANDATIONS	49
6. DIAGNOSTIC ET PRIORISATION DES MILIEUX HUMIDES DE LA MRC DES MASKOUTAINS ..	51
6.1. RÉSULTATS DE LA SÉLECTION ET DE LA PRIORISATION	51
6.2. RECOMMANDATIONS	55

CONCLUSION	56
RÉFÉRENCES	59
ANNEXE 1 – COMPILATION DES MILIEUX HUMIDES DE LA MRC DES MASKOUTAINS PAR MUNICIPALITÉ ET PAR TYPE (COMPILATION D’APRÈS : CIC, 2013A ET GÉOMONT 2019)	64
ANNEXE 2 – ARBRE DÉCISIONNEL POUR IDENTIFIER ET DÉLIMITER LES MILIEUX HUMIDES....	67
ANNEXE 3 – CARTES PAR SECTEURS DU RÉSULTAT DE LA PRIORISATION DES MILIEUX HUMIDES DE LA MRC DES MASKOUTAINS.....	68

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 1.1 Relations entre écosystèmes, fonctions écologiques, services écosystémiques et bénéfices ...	5
Figure 2.1 Carte de la MRC des Maskoutains	13
Figure 2.2 Localisation des comités de bassin versant de la MRC des Maskoutains	16
Figure 2.3 Localisation des milieux humides sur le territoire de la MRC des Maskoutains	19
Figure 2.4 Synthèse des enjeux de la MRC des Maskoutains en fonction des différents milieux.....	25
Figure 3.1 Méthode pour déterminer les territoires d'intérêt pour la conservation.....	35
Figure 3.2 Étapes de l'analyse de priorisation des territoires d'intérêt.....	36
Figure 6.1 Répartition des MH selon le nombre d'unités et la superficie par catégorie de priorisation	52
Figure 6.2 Carte des résultats de la priorisation des milieux humides de la MRC des Maskoutains	54
Tableau 1.1 Caractéristiques des types de milieux humides selon les éléments d'identification	4
Tableau 1.2 Services écosystémiques attribuables aux milieux humides	7
Tableau 1.3 Les grandes étapes de l'élaboration d'un PRMHH	11
Tableau 2.1 Portrait des emplois de la MRC des Maskoutains selon les trois grands secteurs d'activités	14
Tableau 2.2 Répartition des milieux humides selon leur classification	20
Tableau 2.3 Répartition des milieux humides par municipalités	22
Tableau 3.1 Synthèse des critères nécessaires au cheminement simplifié et détaillé	27
Tableau 3.2 Grille de priorisation des milieux humides.....	31
Tableau 3.3 Critères d'évaluation de la richesse écologique relative	33
Tableau 3.4 Critères de priorisation des milieux humides	37
Tableau 5.1 Critères de priorisation des milieux humides	46
Tableau 6.1 Répartition en nombre et en superficie des types de milieux humides sélectionnés.....	51
Tableau 6.2 Répartition du type de milieux humides par catégorie de priorisation	52

LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES

AFM	Agence forestière de la Montérégie
BTSL	Basses-terres du Saint-Laurent
CC	Changements climatiques
CERQ	Cadre écologique de référence du Québec
CGDD	Commissariat Général au Développement Durable
CIC	Canards Illimités Canada
CRE	Conseil régional de l'environnement
CRECQ	Conseil régional de l'environnement du Centre-du-Québec
CRRNT	Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada
EEE	Espèce exotique envahissante
EFE	Écosystème forestier exceptionnel
FADQ	Financière agricole du Québec
GRHQ	Géobase du réseau hydrographique du Québec
HB	Hydrologique et biogéochimique
IQBP	Indice de qualité bactériologique et physico-chimique
LAU	<i>Loi sur l'aménagement et l'urbanisme</i>
LCPN	<i>Loi sur la conservation du patrimoine naturel</i>
LIDAR	<i>Light Detection and Ranging</i>
Loi sur l'eau	<i>Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés</i>
LQE	<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i>
M.O.	Matière organique
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MDDEFP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, des Forêts et des Parcs
MEA	<i>Millennium Ecosystem Assessment</i>
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MERN	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MFFP	Ministère de la Faune, des Forêts et des Parcs
MH	Milieu humide
MHH	Milieu humide et hydrique
MRC	Municipalité régionale de comté
OBV	Organisme de bassin versant
OBV Yamaska	Organisme de bassin versant de la Yamaska
PRMHH	Plan régional des milieux humides et hydriques

QGIS	<i>Quantum geographic information system</i>
SAD	Schéma d'aménagement et de développement
TCR	Table de concertation régionale
ZIP	Zone d'interventions prioritaires

INTRODUCTION

Au Québec, comme ailleurs dans le monde, la perception des milieux humides (MH) n'a pas toujours été très positive. Ces milieux ont longtemps été perçus comme des terres inutilisables qui devaient être drainées et modifiées pour permettre d'en retirer une certaine valeur. C'est d'ailleurs pour cette raison que des milliers d'hectares de MH ont disparu dans les dernières décennies et continuent de faire l'objet de demandes de certificats d'autorisation pour le développement. (Pellerin et Poulin, 2013) Cependant, au cours des dernières années, l'augmentation des phénomènes climatiques extrêmes, tels que les inondations importantes de 2017 et 2019 au Québec, a ramené le sujet des MH sur la place publique. La population a mieux compris le rôle des MH dans la gestion de l'eau dans les territoires et l'impact de leur disparition. La perception de la société au sujet de ces milieux s'est ainsi améliorée. (Bélair-Cirino et Noël, 2017 et Roy, 2019) Une étude a d'ailleurs prouvé que la présence de 5 à 10 % de MH dans un bassin versant permet de réduire de 50 % l'intensité des crues par rapport à un bassin qui n'en aurait pas. Les MH peuvent non seulement limiter les impacts des inondations, mais aussi ceux de la sécheresse. Ce sont d'ailleurs deux phénomènes climatiques qui risquent de se reproduire davantage dans les années à venir dans le sud du Québec avec les changements climatiques (CC). (Canards Illimités Canada [CIC], s. d) C'est grâce à ce genre d'études qu'il est mondialement admis aujourd'hui que les MH jouent un rôle crucial dans le maintien de la vie sur terre au même titre que les terres agricoles et les forêts. Les biens et services écologiques qu'ils procurent à la société représentent des avantages notables pour la population, tels que des économies d'argent dans le traitement de l'eau potable, l'exploitation des matières premières et la stabilisation des sols. (Millennium Ecosystem Assessment [MEA], 2005 et CIC, s. d)

Il est donc primordial de conserver ces milieux, particulièrement dans les régions où le développement a fortement contribué à leur dégradation. C'est dans ce contexte, et avec pour objectif la diminution de la perte des MH et de leurs fonctions, que le Gouvernement du Québec a adopté la Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques. Cette loi, sous la responsabilité du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), oblige chacune des municipalités régionales de comté (MRC) et agglomération de la province à réaliser un plan régional des milieux humides et hydriques (PRMHH). Cet outil permettra aux MRC d'avoir une meilleure connaissance de leur territoire, notamment des milieux humides et hydriques (MHH) ainsi que les enjeux de conservation et de gestion. Ce plan favorisera une meilleure protection des fonctions et services écologiques puisque les décideurs auront une vision d'ensemble qui permettra une planification plus intégrée du territoire. (MELCC, 2019) D'ailleurs, quelques MRC ont décidé de bonifier leur PRMHH en incluant les milieux champêtres et forestiers afin de faire un plan régional des milieux naturels. La MRC des Maskoutains, en Montérégie, a justement fait ce choix.

C'est donc dans ce contexte que s'inscrit le présent essai. L'objectif principal est d'élaborer une méthodologie permettant à la MRC des Maskoutains de faire la sélection et la priorisation des MH de son territoire. Comme mentionné précédemment, les fonctions et services écologiques sont essentiels pour la

société. C'est pourquoi une attention particulière a été portée à cet aspect afin de les intégrer dans la priorisation. Afin de réaliser cette vision, quatre objectifs spécifiques ont été établis. Tout d'abord, il a été nécessaire d'établir un portrait du territoire, des MH et des enjeux afin d'adapter la méthode au contexte où elle est appliquée. Par la suite, une revue de littérature des outils de priorisation déjà existants a permis de fournir des indications quant aux critères et analyses à utiliser pour la priorisation des MH. Le troisième objectif spécifique est de développer une méthode d'évaluation de la valeur des fonctions et services écologiques fournis par les MH. Cela vient compléter l'évaluation de la valeur écologique des milieux. Enfin, l'établissement d'une sélection et d'une priorisation des MH de la MRC des Maskoutains a constitué le dernier objectif spécifique pris en compte dans cette démarche.

La réalisation de cet essai a nécessité l'utilisation de sources variées et fiables provenant de publications gouvernementales, d'articles scientifiques et de rapports d'analyse rédigés par des experts. Ces documents ont permis d'amasser des données spécifiques sur les MH, sur les méthodes de priorisation ainsi que sur le territoire concerné. De plus, des entrevues ont été réalisées avec Monsieur Pascal Simard, aménagiste adjoint de la MRC des Maskoutains, afin de recueillir des informations sur le territoire et sur les enjeux de la région en termes d'aménagement et de gestion des MH. Des échanges ponctuels avec cette personne ont également permis de confirmer certains éléments de la priorisation tout au long de la réalisation du travail. Dans la recherche documentaire, une attention particulière a été accordée aux dates de publication des documents consultés afin d'avoir les informations les plus à jour possible.

Afin de répondre aux objectifs énumérés plus haut, le présent essai est divisé en six chapitres. Il y a tout d'abord la mise en contexte qui permet de mettre les bases nécessaires à la compréhension de l'objectif principal de cet essai. C'est à cette étape que plusieurs définitions sont présentées, telles que celles qui décrivent les MH, les fonctions et services écologiques ainsi que le PRMHH. Cette section permet également de faire le portrait général de la situation des MH au Québec et met en contexte la réalisation de cet essai. Le deuxième chapitre décrit l'état actuel du territoire de la MRC des Maskoutains. C'est un portrait détaillé de la MRC portant sur les aspects socio-économiques et écologiques de la région ainsi qu'un portrait des MH de ce territoire. C'est également dans cette partie que les enjeux et les besoins de la MRC, quant à l'aménagement du territoire, sont identifiés. Le troisième chapitre, quant à lui, porte sur les outils de priorisation existants en décrivant les critères et méthodes d'analyse utilisés pour chacun. Le chapitre suivant recense les données disponibles pour la réalisation de la priorisation des MH. Le cinquième chapitre est consacré à l'élaboration de la méthodologie de priorisation. Cette partie décrit les méthodes d'analyse et les critères sélectionnés. Elle comporte également des recommandations quant aux limitations de la méthode élaborée. Finalement, le sixième chapitre expose les principaux résultats de la sélection et de la priorisation des MH de la MRC des Maskoutains, ainsi que des recommandations pour aiguiller les responsables de l'aménagement de la région dans l'application de la méthodologie.

1. MISE EN CONTEXTE

Afin de mieux cerner les enjeux abordés dans cet essai, il est d'abord essentiel de bien comprendre ce qu'est un MH et la classification qui lui est associée. Il importe aussi de bien saisir ce que sont les fonctions et services écosystémiques que les MH offrent afin de mieux comprendre leur importance pour l'environnement, surtout dans un contexte des CC. La prise en compte du portrait et de l'état de ces écosystèmes au Québec est également un élément particulièrement utile puisqu'il permet de mettre en lumière les enjeux présents sur le territoire. Une présentation générale du PRMHH permettra de comprendre le cadre législatif dans lequel ce travail s'inscrit ainsi que les demandes du MELCC envers les MRC et agglomérations de la province.

1.1. Qu'est-ce qu'un milieu humide ?

Selon la *Loi sur la qualité de l'environnement*, les MHH sont définis comme étant :

« des lieux d'origine naturelle ou anthropique qui se distinguent par la présence d'eau de façon permanente ou temporaire, laquelle peut être diffuse, occuper un lit ou encore saturer le sol et dont l'état est stagnant ou en mouvement. Lorsque l'eau est en mouvement, elle peut s'écouler avec un débit régulier ou intermittent. Un milieu humide est également caractérisé par des sols hydromorphes ou une végétation dominée par des espèces hygrophiles. »

À partir de cette définition, il est possible d'établir trois éléments qui permettent l'identification et la délimitation des MH, soit l'hydrologie, le sol et la végétation. En ce qui concerne l'hydrologie, plusieurs aspects peuvent être pris en compte. La présence d'eau de façon permanente ou temporaire et la source d'alimentation en eau influencent le type de MH. Plus l'eau reste en place sur une longue période de temps, plus les deux autres éléments seront influencés. (Bazoge, Lachance et Villeneuve, 2014) De plus, la source d'alimentation peut provenir d'un cours d'eau, d'un lac ou du fleuve ; dans ces cas, le MH est alors connecté. Elle peut également provenir des précipitations, de la fonte des neiges ou des eaux souterraines ; le MH est alors isolé (ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques [MDDELCC], 2014).

L'hydrologie a une incidence sur le sol et la végétation présente, puisqu'elle change les conditions du milieu et les processus physicochimiques en réduisant notamment la disponibilité en oxygène du sol. Les sols sont généralement minéraux ou organiques et les espèces végétales présentes sont tolérantes aux sols ayant un mauvais drainage. (MDDELCC, 2014 et Bazoge et al., 2014) C'est d'ailleurs en identifiant ces espèces végétales indicatrices et les types de sols qu'il est possible de délimiter un MH (Bazoge et al., 2014).

Les MH peuvent être classés en quatre catégories, soit les étangs (ou eau peu profonde), les marais, les marécages et les tourbières, qui ont chacune des conditions différentes selon l'hydrologie, le sol et la végétation. Le tableau 1.1 présente les caractéristiques pour chaque catégorie de MH. Dans la plupart des cas, ce sont des assemblages de plusieurs types de MH qui sont présents sur le terrain. Ce sont alors des complexes de MH. (MDDELCC, 2014)

Tableau 1.1 Caractéristiques des types de milieux humides selon les éléments d'identification
(inspiré de : Bazoge et al., 2014, p. 10-11)

	ÉTANG	MARAIS	MARÉCAGE	TOURBIÈRE
Hydrologie	Niveau d'eau en étiage < 2 m	Connecté ou isolé	Connecté ou isolé Souvent en lien avec la nappe phréatique	Connectée (tourbière minérotrophe) Isolé (tourbière ombrotrophe)
Sol	-	Minéral ou organique	Minéral avec un mauvais à très mauvais drainage	Organique avec un mauvais à très mauvais drainage
Végétation	Plantes aquatiques flottantes ou submergées sur < 25 % de la superficie	Dominé par les plantes herbacées Arbres et arbuste sur < 25 % de la superficie	Arbres et arbustes > 25 % de la superficie	Accumulation de tourbe Tourbière boisée : arbres de + de 4 m sur > 25 % de la superficie

À ces catégories de MH, quatre autres types peuvent s'ajouter. Il y a tout d'abord la prairie humide qui est une sous-catégorie du marais. Elle correspond à un milieu où le sol est saturé en eau, mais dont la surface ne l'est pas. (Coopérative de solidarité de la Réserve de la biosphère du Lac-Saint-Pierre, s. d.) Les trois autres types sont, quant à eux, des sous-catégories de la tourbière. On y retrouve la tourbière ombrotrophe (bog) ainsi que la tourbière minérotrophe (fen). La principale distinction entre ces deux types est l'approvisionnement en eau qui a une incidence sur la végétation qui s'y développe. L'eau de l'ombrotrophe provient de la pluie et est pauvre en minéraux. La minérotrophe, quant à elle, est alimentée par ruissellement, ce qui amène alors beaucoup de minéraux et crée un milieu plus riche en végétation. Le troisième type est la tourbière boisée, qui comprend des arbres et des arbustes sur une portion importante de sa superficie. (Groupe de recherche en écologie des tourbières, 2009)

1.2. Fonctions et services écosystémiques

Les notions de fonctions et services écosystémiques se sont beaucoup développées depuis la publication en 2005 du MEA, un rapport qui avait pour but d'évaluer les effets de la dégradation des écosystèmes sur le bien-être humain, en plus d'être un outil pour les décideurs en matière de politiques publiques (Commissariat Général au Développement Durable [CGDD], 2010 et De Groot, Alkemade, Braat, Hein et Willemen, 2009). Dans la littérature scientifique actuelle, il n'est pas simple de faire la distinction entre les fonctions et les services. Il a été reconnu toutefois que les services écosystémiques dépendent des fonctions écologiques de l'écosystème, tel qu'illustré dans la figure 1.1. Un aspect important à comprendre dans le lien entre les écosystèmes, les fonctions et les services est le fait qu'un milieu comporte une ou plusieurs fonctions qui peuvent générer un ou plusieurs services à leur tour. Aussi, les services peuvent être fournis par une ou plusieurs fonctions. Les relations entre ces différentes parties sont donc complexes. (CGDD, 2010)



Figure 1.1 Relations entre écosystèmes, fonctions écologiques, services écosystémiques et bénéfices (tiré de : CGDD, 2010, p. 5)

Dans le cadre de ce travail, la définition retenue pour les fonctions écologiques correspond aux : « processus biologiques de fonctionnement et de maintien de l'écosystème » (CGDD, 2010). Les fonctions écologiques associées aux MH qui sont les plus souvent mentionnées dans la littérature sont la régulation des débits des crues, la rétention des sédiments et le stockage de carbone (Fournier, Poulin, Revéret, Rousseau et Théau, 2013 ; Pellerin et Poulin, 2013 et De Groot, Wilson et Boumans, 2002). Le gouvernement du Québec a mis en évidence six fonctions assurées par les MH dans la *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques* :

- A. Conservation de la diversité biologique : permet la création et le maintien d'habitats pour l'alimentation, l'abri et la reproduction des espèces vivantes ;
- B. Filtration contre la pollution, protection contre l'érosion et rétention des sédiments : assure la prévention et la réduction de la pollution des eaux de surface et souterraines par les sédiments et les polluants ;
- C. Régulation du niveau d'eau : réduit les risques d'inondation et d'érosion et favorise aussi la recharge des nappes phréatiques ;
- D. Séquestration de carbone : joue un rôle dans l'atténuation des impacts des CC ;
- E. Qualité du paysage : permet une augmentation de la valeur foncière des terrains adjacents ;
- F. Écrans solaires et des brise-vent naturels : assure une prévention contre le réchauffement excessif de l'eau ainsi que la protection des terres cultivables contre l'érosion éolienne.

Les services écosystémiques sont les bénéfices que l'humain peut retirer de ces écosystèmes. Selon la classification établie dans le MEA, il existe quatre catégories pour regrouper les différents services écosystémiques, soit d'approvisionnement, de régulation, culturels et de soutien.

- Les services d'approvisionnement fournissent des biens ou des produits tangibles, comme le bois et l'eau, permettant à l'être humain de subvenir à plusieurs de ses besoins de base, tels que l'alimentation et l'abri. Ces produits sont souvent consommés, transformés, échangés, achetés ou vendus.
- Les services de régulation, quant à eux, constituent les bénéfices dont l'humain profite de manière indirecte en contrôlant plusieurs paramètres de l'environnement. Cela permet d'assurer des conditions sécuritaires pour la population, notamment en régulant le débit des cours d'eau.

- La troisième catégorie est représentée par les services culturels et fait référence au bien-être individuel, tant sur le plan psychologique que mental. Cela inclut la spiritualité ainsi que l'éducation et la créativité. Les bénéfices associés à ces services sont plus subjectifs que ceux des deux précédentes catégories puisqu'ils sont intangibles et que leur appréciation peut varier grandement d'un individu à un autre, ou même d'une collectivité à une autre.
- En ce qui concerne les services de soutien, ils sont à la base de la production des autres services et constituent le milieu biologique. (Limoges, 2009 et Groupe de travail de l'étude sur l'importance de la nature pour les Canadiens, 2017)

Les principaux services écosystémiques attribuables de façon directe ou indirecte aux MH sont présentés dans le tableau 1.2 et sont répartis selon les catégories de services présentés plus haut.

Tableau 1.2 Services écosystémiques attribuables aux milieux humides (traduction libre de : MEA, 2005, p. 2)

SERVICES	DESCRIPTIONS ET EXEMPLES
Approvisionnement	
Nourriture	Production de poisson, de gibier sauvage, de fruits et de grains
Eau douce	Stockage et rétention d'eau à usage domestique, industriel et agricole
Fibre et combustible	Production de bois de chauffage, de tourbe et de fourrage
Ressources biochimiques	Extraction de médicaments et d'autres matériels du biote
Matériel génétique	Gènes pour la résistance aux agents pathogènes, aux espèces exotiques envahissantes (EEE), etc.
Régulation	
Régulation du climat	Source et réservoir pour les gaz à effet de serre, influence locale et régionale de la température, des précipitations et des autres processus climatiques
Régulation de l'eau	Recharge et décharge des eaux souterraines
Purification de l'eau et traitement des déchets	Rétention, récupération et élimination de l'excès de nutriments et autres polluants
Contrôle de l'érosion	Rétention des sols et des sédiments
Régulation des événements extrêmes	Contrôle des inondations et protection contre les tempêtes
Pollinisation	Habitat pour les pollinisateurs
Culturel	
Spiritualité et inspiration	Source d'inspiration, plusieurs religions attachent des valeurs spirituelles et religieuses aux MH
Récréation et tourisme	Opportunités pour les activités récréatives
Esthétisme	Plusieurs personnes voient une valeur esthétique dans les MH
Éducation	Opportunités d'éducation et de formation de manière formelle et informelle
Soutien	
Formation des sols	Rétention des sédiments et accumulation de matières organiques (M.O.)
Cycle des nutriments	Stockage, recyclage, traitement et acquisition de nutriments

En raison des nombreux services écologiques que les MH peuvent procurer, il est important de préserver autant la biodiversité que les fonctions écologiques de ces milieux. Dans un contexte de CC, ces avantages que fournit la nature à l'humain deviennent de plus en plus cruciaux pour assurer la résilience des municipalités. Les gains, tant sur les aspects économiques que de la sécurité civile, sont des bénéfices importants pour les villes et devraient être une priorité dans les plans d'aménagement du territoire.

1.3. Portrait et état des milieux humides au Québec

Le territoire québécois est constitué à 12,5 % de MH, soit près de 17 millions d'hectares, dont environ 85 % sont des tourbières. Lorsque la superficie des MH situés au nord du 52^e parallèle est retirée du total, il ne reste que 7,8 % du territoire couvert par ces écosystèmes. C'est donc le nord québécois qui est riche en MH avec ses nombreuses tourbières. (Pellerin et Poulin, 2013) La plus grande proportion de MH se situe à l'ouest de la province, dans les secteurs de l'Abitibi et de la Baie-James. Le centre et le sud du Québec, surtout dans les secteurs des agglomérations de Montréal et de Québec ainsi que leurs banlieues, comptent généralement moins de 10 % de MH sur leur territoire. (MDDELCC, 2014)

Le portrait actuel est toutefois fort différent de ce qu'il était il y a quelques décennies à peine, puisque de nombreux MH ont été drainés, creusés ou remblayés au fil du temps. Selon les acteurs du milieu, la perte totale de MH au Québec au profit du développement agricole et urbain, représenterait entre 40 et 80 % de la superficie des MH. Le pourcentage augmente même jusqu'à 85 % pour la grande région de Montréal. (Pellerin et Poulin, 2013) Actuellement, il existe peu d'études faisant le bilan des pertes de ces écosystèmes à l'échelle de la province.

Cependant, Pellerin et Poulin ont réalisé un rapport de recherche sur le sujet en 2013 qui faisait le bilan des pertes par photo-interprétation dans les basses-terres du Saint-Laurent (BTSL) et se basait sur l'étude de Rochefort et al. en 2011 sur les perturbations des tourbières au Québec. Étant donné que la vaste majorité des MH de la province sont des tourbières, il est possible de dire que les résultats de ces travaux sont toujours représentatifs de l'état de la situation concernant les perturbations des MH au Québec (Pellerin et Poulin, 2013). Il serait ici pertinent de relever le fait que depuis 2017, la destruction de MH au Québec a généré un montant de 47 millions de dollars en compensation avec le nouveau régime du gouvernement (Porter, 2020).

1.3.1. Basses-terres du Saint-Laurent

L'étude réalisée par Pellerin et Poulin a aussi permis de compiler les résultats de plusieurs travaux afin de faire le bilan des pertes en MH dans les BTSL, le secteur avec la plus grande densité d'habitants. Les MH dans cette région occupent 9,5 % du territoire, dont 12 % sont désignés comme espaces protégés. (Pellerin et Poulin, 2013) Les tourbières couvrent une superficie de 10 704 ha, ce qui représente 1,2 % de la région (CIC, 2006).

Sur une période d'environ 22 ans, 56 700 ha de MH ont subi des altérations plus ou moins grandes, ce qui représente 19 % des MH dans les BTSL. Les régions administratives les plus touchées sont le Centre-du-Québec et la Montérégie. (Pellerin et Poulin, 2013) Dans la période couvrant les années 1970 à 2000, 45 % des MH des BTSL ont été perdus et sur les 55 % restant, environ 65 % ont été affectés par les activités anthropiques (Fournier et al., 2013). Par exemple, durant la période du 30 novembre 2006 au 31 mars 2010, plus de 550 certificats d'autorisation ont été délivrés par le gouvernement du Québec affectant 808 MH, soit 2 870 ha. Sur cette superficie, 15 ha ont été restaurés ou créés selon l'ancien régime de compensation. Cela représente donc des pertes nettes très importantes pour la région. (Pellerin et Poulin, 2013)

Les principales causes de ces pertes de MH sont reliées aux activités agricoles dans 44 % des cas et aux activités sylvicoles à 26 % (Pellerin et Poulin, 2013). Il est à noter que la région des BTSL est reconnue pour ses terres fertiles idéales pour l'agriculture. Afin de favoriser cette industrie, plusieurs MH ont été drainés dans l'optique d'augmenter les superficies cultivables. L'exploitation des matières ligneuses a également affecté plusieurs milieux, laissant un nombre restreint de tourbières intactes. Il y a près de 30 ans, 15 % des tourbières des BTSL étaient en exploitation pour la culture maraîchère et ce chiffre a fortement augmenté depuis ce temps. Selon les estimations, environ 7 000 ha de tourbières ont été asséchés et sont aujourd'hui utilisés pour l'agriculture. (CIC, 2006)

L'étude de Pellerin et Poulin révèle également que les perturbations ayant un impact potentiel faible représentent seulement 15 % des surfaces affectées, signifiant que les impacts ont été importants dans la majorité des cas et que la pérennité de ces milieux a été compromise (Pellerin et Poulin, 2013). Les changements apportés aux MH et aux terrains en périphérie ont entraîné plusieurs conséquences, telles que la contamination des nappes phréatiques, la diminution de la qualité de l'eau des rivières, l'augmentation des risques d'inondations et les pertes d'habitats fauniques. La perte des milieux et de leurs fonctions a ainsi mené à une perte de services écosystémiques. (CIC, 2006)

1.4. Plan régional des milieux humides et hydriques

En 2017, le gouvernement du Québec a adopté la *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques*, dans l'optique d'apporter une réforme de l'encadrement juridique de ces milieux et de freiner leur perte. Cette loi vient modifier plusieurs autres lois, dont les principales sont la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel* (LCPN), la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés* (Loi sur l'eau) ainsi que la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (LAU). En ce qui concerne la LQE, c'est principalement au regard de la définition des MHH et du *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* que des changements ont été faits. Ainsi, le régime de compensation met davantage l'accent sur le principe « éviter-minimiser-compenser » pour les travaux ayant des impacts sur les MHH. (MELCC, 2019)

Pour ce qui est de la LCPN, des critères supplémentaires ont été ajoutés permettant d'attribuer un statut aux MHH, notamment ceux qui ont fait l'objet de travaux de restauration ou de création (MELCC, 2020c). C'est dans la Loi sur l'eau que le gouvernement désigne les MRC et agglomérations de la province comme responsables de l'élaboration d'un PRMHH dans une optique de favoriser l'aménagement durable du territoire (MELCC, 2019).

En ce qui concerne la LAU, plusieurs changements permettent maintenant une plus grande possibilité d'actions en termes de protection environnementale des MHH pour les MRC et les municipalités. Avant 2017, seuls les rives, le littoral et les plaines inondables étaient ciblés par la loi. De plus, les plans régionaux devront être intégrés dans les schémas d'aménagement et de développement (SAD), ce qui permettra aux MRC de protéger davantage les MHH et d'obliger les municipalités à se conformer au SAD. Les municipalités ont aussi la possibilité d'aller plus loin en termes de réglementation pour assurer la protection des MHH de leur territoire. La LAU donne également plus de moyens aux municipalités pour conserver les MHH, notamment au regard du zonage et du lotissement. (MELCC, 2019)

Le PRMHH est, selon la définition du MELCC (2020a) :

« [...] un document de réflexion qui vise à intégrer la conservation des milieux humides et hydriques (MHH) à la planification d'une MRC, en favorisant un aménagement durable et structurant du territoire. Il est réalisé par une MRC ou un regroupement de MRC, en concertation avec des acteurs du milieu, dans le but d'élaborer une stratégie de mise en œuvre, un plan d'action et des mesures de suivi. »

Trois principes sont au cœur du PRMHH, soit « favoriser l'atteinte du principe d'aucune perte nette, assurer une gestion cohérente par bassin versant et tenir compte des enjeux liés aux changements climatiques » (MELCC, 2019). L'objectif d'aucune perte nette de MHH s'exprime autant en termes de superficie que de fonctions écologiques et de biodiversité de ces écosystèmes. Bien que le principe s'applique à l'échelle de la province, les MRC doivent planifier l'aménagement du territoire en tenant compte de cet aspect. C'est dans cet esprit qu'un programme de restauration et de création de MHH a été mis en place. (MELCC, 2019) Il faut toutefois mentionner que des études récentes ont constaté que la restauration et la création de MH ne permettent pas de rétablir la valeur initiale du milieu, sur le plan de la biodiversité, de la valeur écologique et des fonctions écologiques, et ce, même après 40 ans de suivis (Marineau et Higgins, 2018).

Le principe de gestion cohérente par bassin versant vient préciser l'échelle que les MRC devront prendre en compte lors de la réalisation de leur PRMHH. C'est donc selon les découpages de territoire des bassins versants, et non ceux de l'unité administrative, que le plan de conservation et la stratégie devront se planifier et se concrétiser. Le MELCC exige que les MRC consultent les organismes de bassins versants (OBV), les tables de concertation régionales (TCR), les comités de zones d'intervention prioritaire (ZIP), les conseils régionaux de l'environnement (CRE) et les MRC limitrophes afin d'avoir un portrait représentatif de l'ensemble du territoire en termes de besoins et de préoccupations. Les plans directeurs de l'eau et les plans de gestion intégrés régionaux doivent aussi être pris en compte. (MELCC, 2019)

Finalement, le troisième principe stipule que les MRC devront mettre de l'avant une planification du territoire qui permet l'adaptation aux CC. Cela implique de connaître les vulnérabilités du territoire quant au climat afin d'orienter les choix de conservation pour limiter les impacts des CC. La prise en compte des fonctions écologiques permettra justement aux municipalités d'être plus résiliente face aux aléas. La restauration et la création de MH jouent également un rôle dans l'adaptation aux enjeux du climat. (MELCC, 2019)

Le guide d'élaboration du PRMHH fournit les cinq grandes étapes à suivre pour mener à bien la démarche de planification ainsi que chacun des éléments à considérer pour y arriver. Le tableau 1.3 présente une synthèse ces éléments.

Tableau 1.3 Les grandes étapes de l'élaboration d'un PRMHH (inspiré de : MELCC, 2019)

Préparation et amorce de la démarche	Portrait du territoire	Diagnostic des MHH	Engagement de conservation des MRC	Élaboration d'une stratégie de conservation
<ul style="list-style-type: none"> - Définition de besoins de la MRC - Collecte et gestion de données - Mobilisation des parties prenantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Contexte de l'aménagement du territoire - Contexte environnemental des MHH 	<ul style="list-style-type: none"> - Détermination d'une unité géographique d'analyse - Forces, faiblesses, opportunités et menaces - Orientation et objectifs de conservation des MHH - Identification des MHH d'intérêt 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse du contexte d'aménagement - Choix de conservation - Équilibre des pertes et gains écologiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Identification des moyens de conservation - Plan d'action - Suivi des actions et évaluation du plan régional

Selon le guide d'élaboration du PRMHH, les MH seront classés tout d'abord en deux catégories, soit les MHH pour la conservation et les autres MHH, pour lequel la priorité sera accordée au développement. Pour la conservation, trois sous-catégories sont présentées, soit les MHH à protéger dans leur état, les MHH pour une utilisation durable et les MHH à restaurer. À cela s'ajoute la catégorie des MHH à créer. Pour favoriser l'atteinte du principe de zéro perte nette, un équilibre doit se faire entre les autres MHH, les MHH à restaurer et les MHH à créer. Pour des fins de précision, l'utilisation durable consiste à permettre certaines activités à proximité ou à l'intérieur des MHH à condition qu'elles n'aient pas d'impacts importants sur le milieu pouvant affecter sa pérennité. (MELCC, 2019)

Aux termes de la démarche d'élaboration, chaque MRC doit remettre au MELCC son PRMHH d'ici juin 2022 afin que celui-ci soit approuvé. La MRC devra ensuite intégrer les différents éléments du plan dans son SAD pour que les municipalités locales s'y conforment par la suite. La durée du plan est de 10 ans et, à terme, chaque MRC devra produire un bilan de la situation destiné au MELCC et procéder à la révision du PRMHH. (MELCC, 2019)

1.5. Contexte de la MRC des Maskoutains

Comme toutes les autres MRC du Québec, la MRC des Maskoutains a l'obligation de produire un PRMHH. Afin d'avoir un plan d'aménagement couvrant l'ensemble des milieux d'intérêt du territoire, le conseil a pris la décision de faire un plan régional des milieux naturels, incluant les milieux hydriques, humides, forestiers et champêtres. En procédant ainsi, la MRC répond à la fois aux exigences du MELCC pour les deux premiers types de milieux et procède au renouvellement de la politique de biodiversité de la MRC avec les deux autres types. Dans l'optique de produire une stratégie de conservation de tous ces milieux, la MRC doit réaliser une priorisation pour chacun des types. (P. Simard, conversation téléphonique, 20 février 2020)

C'est dans ce contexte que s'inscrit le présent essai qui a comme objectif de réaliser une méthodologie de priorisation des MH de la MRC. Une attention particulière est portée sur les fonctions et services écosystémiques pour déterminer la valeur écologique de chacun des milieux. Cela permettra non seulement de fournir des arguments importants à la MRC pour défendre son PRMHH, mais aussi de miser sur la résilience du territoire dans un contexte de CC. Il est à noter que la priorisation proposée dans ce travail est à titre indicatif et ne constitue pas la priorisation finale de la MRC des Maskoutains pour son PRMHH. Les recommandations formulées pourront orienter les priorités d'actions, que ce soit en termes de protection ou de restauration des MH.

2. ÉTAT DE LA SITUATION DE LA MRC DES MASKOUTAINS

Afin de mieux saisir l'état de la situation du territoire dans lequel l'essai a été réalisé, le présent chapitre dresse le portrait socio-économique et environnemental de la MRC. La présentation des caractéristiques générales du territoire, comprenant ses MH, permet notamment de mettre en évidence les enjeux et les besoins actuels et futurs pour la MRC des Maskoutains.

2.1. Portrait général du territoire

La MRC des Maskoutains est située dans les BTSL, plus précisément dans la région administrative de la Montérégie-Est, et occupe une superficie de 1 310 km² (131 000 ha). Elle comprend 17 municipalités, dont la principale est la Ville de Saint-Hyacinthe (figure 2.1). (MRC des Maskoutains, 2020) La MRC des Maskoutains est entourée par plusieurs MRC, soit celles de Drummond et de Pierre-De-Saurel au nord, d'Acton à l'est, de La Haute-Yamaska et de Rouville au sud ainsi que celle de La Vallée-du-Richelieu à l'ouest. Elle est également située à la limite extérieure de la communauté métropolitaine de Montréal. (MRC des Maskoutains, 2019a) Localisée dans l'axe entre Montréal et Québec, la MRC des Maskoutains est traversée par l'autoroute 20 et la route 116, en plus de bénéficier d'un réseau de chemin de fer du Canadien National (MRC des Maskoutains, 2015).

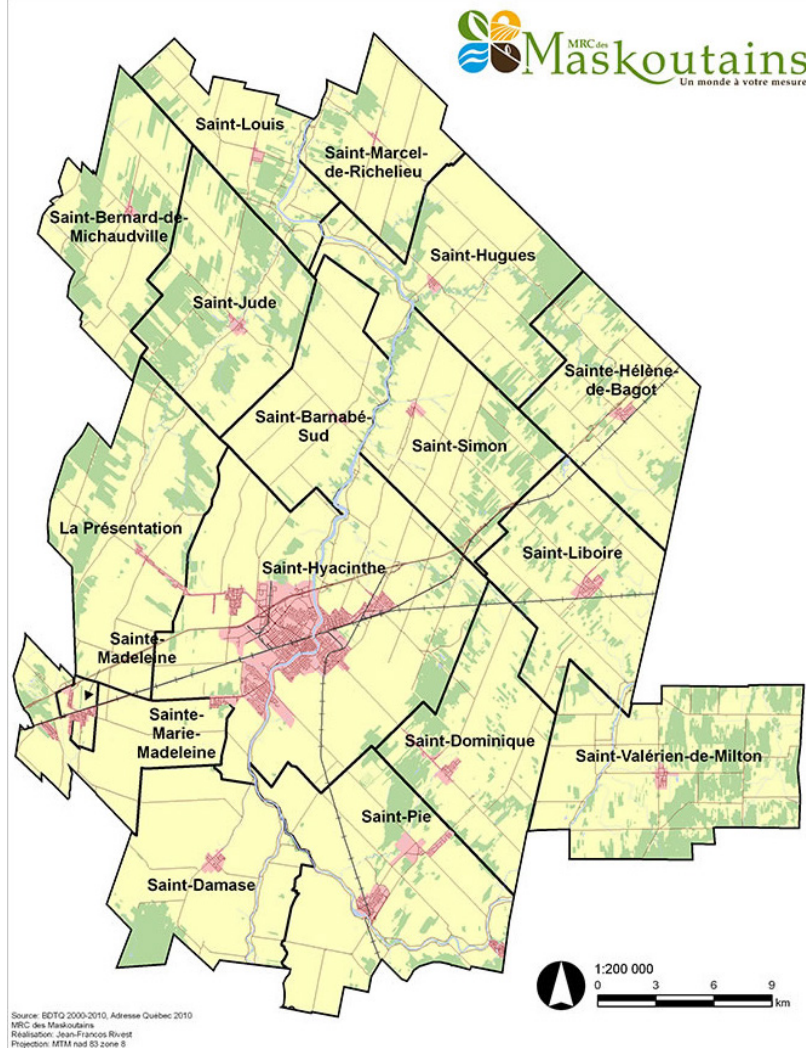


Figure 2.1 Carte de la MRC des Maskoutains (tiré de : MRC des Maskoutains, 2020)

2.1.1. Aspects sociaux économiques

La population actuelle de la MRC des Maskoutains se chiffre à 88 833 habitants, dont 63 % se trouvent dans la ville de Saint-Hyacinthe (MRC des Maskoutains, 2020). Depuis soixante ans, le taux de croissance est en baisse, bien que les projections de l'Institut de la statistique du Québec pour 2031 annoncent une

population de 95 574 habitants (MRC des Maskoutains, 2019a). L'organisation spatiale de la MRC se distingue par le fait que la zone agricole représente 96 % de la superficie. Le périmètre urbain occupe donc seulement 4 % de la MRC, ce qui correspond à un peu plus de 5 000 ha. C'est d'ailleurs dans cette zone que la majorité de la population réside (77 %), contre 23 % dans la zone agricole. (MRC des Maskoutains, 2015) La densité moyenne varie entre 2,7 et 26,7 personnes à l'hectare (MRC des Maskoutains, 2019a).

Les activités économiques sur le territoire sont principalement centrées autour de l'agroalimentaire. D'ailleurs, la Ville de Saint-Hyacinthe a reçu le titre de Technopole en 1993, la première au Canada, pour ses activités économiques touchant la production, la transformation, la formation et la recherche dans le secteur agroalimentaire. (MRC des Maskoutains, 2020) La région est souvent considérée comme étant le garde-manger des Québécois, en raison de l'importance de l'agriculture (MRC des Maskoutains, 2019a).

La MRC des Maskoutains possède un secteur industriel bien développé, comptant près de 400 entreprises manufacturières qui emploient 13 000 personnes (MRC des Maskoutains, 2014 et MRC des Maskoutains, 2015). Les principaux secteurs d'activités de ces entreprises sont : l'agroalimentaire, les biotechnologies, l'agroenvironnement et les semences, les meubles et le bois ainsi que les techniques, plastique et matériaux composites (MRC des Maskoutains, 2014). Le tableau 2.1 établit le portrait des emplois sur le territoire de la MRC en 2011 selon les trois grands secteurs d'activités.

Tableau 2.1 Portrait des emplois de la MRC des Maskoutains selon les trois grands secteurs d'activités (inspiré de : MRC des Maskoutains, 2019a, p. 34)

	Secteur primaire	Secteur secondaire	Secteur tertiaire
Nombre d'emplois	2 820	10 720	31 780
Proportion	6,26 %	23,8 %	70,5 %
Activités économiques	Agriculture Foresterie Extraction minière Exploitation en carrière	Fabrication (transformation agroalimentaire) Construction	Commerces de détail Soins de santé et services sociaux

Le secteur agroalimentaire occupe une place importante dans l'économie de la région par le nombre d'emplois qu'il crée, mais aussi parce que les revenus générés représentent près de 10 % des revenus agricoles de la province. En outre, 75 % de la zone agricole est actuellement en culture, ce qui est très élevé considérant le fait que cette zone occupe 96 % du territoire. (MRC des Maskoutains, 2017) La MRC compte 1 200 fermes, que ce soit pour la culture ou l'élevage, ce qui représente 20 % des entreprises agricoles de la Montérégie. Cela fait de la région maskoutaine la principale zone de production agricole au Québec. Les productions végétales sur le territoire sont principalement les grandes cultures, telles que le maïs et le soya, ainsi que les céréales. Ces dernières correspondent à 75 % de l'ensemble des productions végétales et 39 % des productions agricoles totales de la MRC. La culture maraîchère constitue, quant à

elle, 15,3 % des productions végétales du territoire. En ce qui concerne la production animale, c'est le porc qui est le plus important, suivi de la vache laitière et des volailles. Ces productions représentent respectivement 34 %, 24,6 % et 19,3 % des productions animales. Dans le cas du porc, il constitue 16 % des productions de tous types confondus pour la région maskoutaine. (MRC des Maskoutains, 2015)

2.1.2. Aspects écologiques

La MRC des Maskoutains se situe dans la province naturelle des BTSL, plus précisément dans la Plaine du haut Saint-Laurent selon les niveaux 1 et 2 du cadre écologique de référence du Québec (CERQ). Le territoire se divise ensuite en trois ensembles physiographiques, soit la Plaine de Verchères – Lanoraie – Lac Saint-Pierre à l'ouest de la MRC, la Plaine de Saint-Hyacinthe au centre et la Plaine de Drummondville à l'est. Ces ensembles physiographiques constituent des territoires ayant des caractéristiques biophysiques similaires. L'ensemble de la MRC se situe sur une grande étendue plane dont les dépôts sont d'origine glaciomarine, ce qui correspond majoritairement à des sols argileux. (CERQ [shapefile], 2018)

La région maskoutaine fait également partie de deux domaines bioclimatiques : l'érablière à caryer cordiforme et l'érablière à tilleul (MRC des Maskoutains, 2017). Le premier se situe à l'ouest de la rivière Yamaska et comprend une biodiversité importante. Plusieurs espèces d'arbres se retrouvent exclusivement dans cette zone dans la province. Le domaine de l'érablière à tilleul, situé à l'est de la rivière, supporte lui aussi une forte diversité végétale, dont des peuplements matures d'érables à sucre. (Ministère de la Faune, des Forêts et des Parcs [MFFP], 2019) Les deux domaines bioclimatiques réunis occupent une superficie de 21 916 ha, ce qui représente 16,7 % du territoire maskoutain. Les surfaces boisées de la MRC se situent presque entièrement dans la zone agricole, ce qui explique en partie pourquoi leur proportion diminue de façon importante depuis plusieurs années. (MRC des Maskoutains, 2017) L'urbanisation et l'industrialisation de la région sont également en cause dans la diminution du couvert forestier. En l'espace de 20 ans, plus de 2 600 ha de milieux boisés ont été perdus, ce qui correspond à environ 10 % de la superficie boisée de la MRC. (MRC des Maskoutains, 2015) D'ailleurs, la quasi-totalité des municipalités compte moins de 30 % de milieux forestiers sur leur territoire et le quart d'entre elles ont une proportion en dessous de 8 % (MRC des Maskoutains, 2017).

Selon l'étude d'un chercheur, une perte importante de biodiversité est constatée lorsque le couvert forestier est inférieur à 30 % (Andrén, 1994). Or, les activités humaines ont amené de nombreuses fragmentations des milieux naturels sur le territoire dans les dernières décennies. Cela explique pourquoi il y a très peu de grands prédateurs, tels que le loup et le couguar de l'Est qui ont disparu de la région depuis longtemps ou l'ours et le lynx roux qui sont toujours présents, mais en un nombre très restreint. La diminution de la prédation et l'abondance de terres agricoles dans la région ont favorisé la prolifération du cerf de Virginie. (MRC des Maskoutains, 2017)

Du côté hydrographique, la MRC des Maskoutains compte plusieurs rivières dont la plus importante est la Yamaska, un des principaux affluents du fleuve Saint-Laurent. Prenant sa source au lac Brome, elle

traverse la MRC du sud vers le nord sur 252 km. (Organisme de bassin versant de la Yamaska [OBV Yamaska], 2015) Outre cette rivière, il est possible de noter la présence de la rivière Noire, la rivière Salvail et la rivière Chibouet. Au total, le réseau hydrographique totalise plus de 2 500 km linéaires de cours d'eau et compte six lacs de petite taille. (MRC des Maskoutains, 2015 et Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles [MERN], 2016b) Au fil des années, plusieurs cours d'eau ont été modifiés ou redressés pour répondre à des besoins d'aménagement ou de drainage.

La grande majorité de la MRC est couverte par le bassin versant de la Yamaska (88 %) et le reste fait partie de celui de la rivière Richelieu (à l'ouest). (MRC des Maskoutains, 2017) L'OBV Yamaska couvre une superficie de 4 784 km², dont 1 150 km² se situe sur le territoire de la MRC des Maskoutains (MRC des Maskoutains, 2015). À plus petite échelle, dix comités de bassin versant ont été mis en place afin de mener des actions plus locales sur les cours d'eau de la MRC (voir la figure 2.2) (MRC des Maskoutains, 2017).

Le réseau hydrographique comprend également un ensemble de nappes

phréatiques sur l'ensemble du territoire. Dans la portion des

basses-terres (ouest), le sol argileux réduit la vulnérabilité des nappes. Toutefois, l'eau dans ce secteur est saumâtre, ce qui fait en sorte qu'elle n'est pas potable. Dans l'autre portion de la MRC, plus à l'est, l'eau est de meilleure qualité (passable à acceptable), mais les nappes sont plus vulnérables puisque le sol est moins imperméable. La recharge est toutefois meilleure dans ce secteur. (OBV Yamaska, 2015)

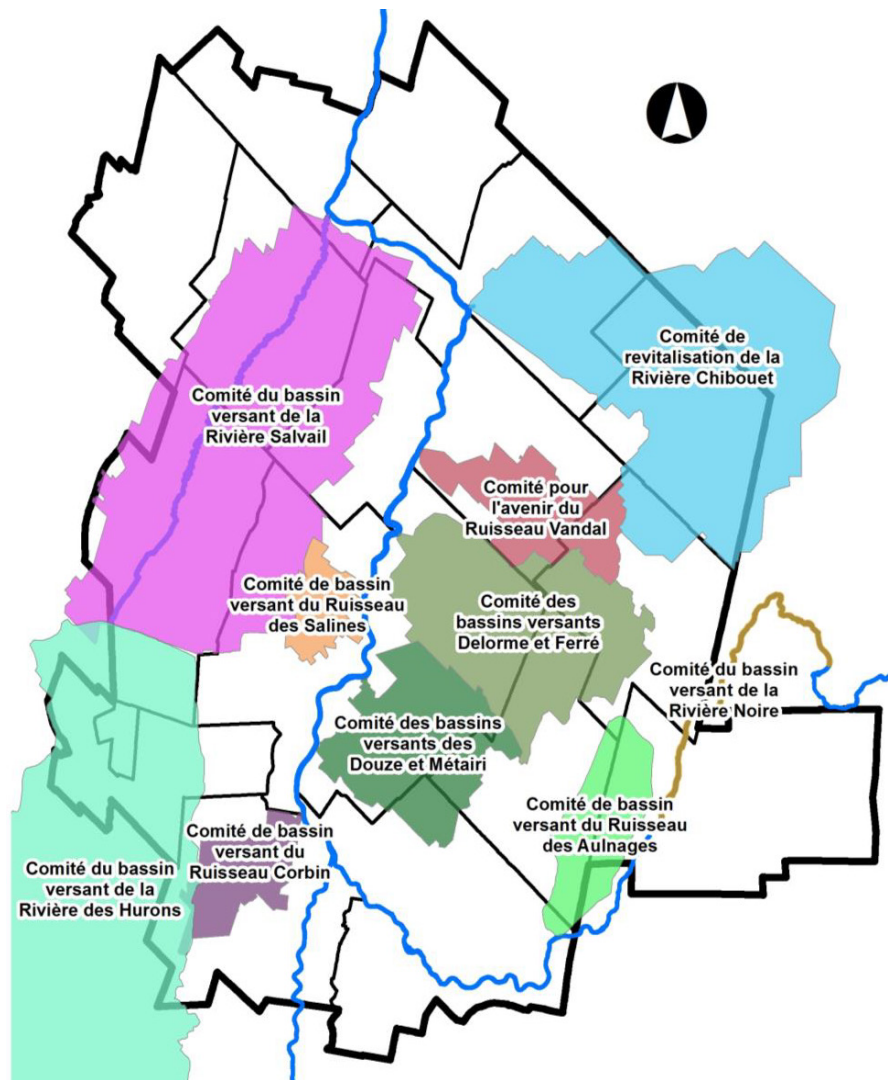


Figure 2.2 Localisation des comités de bassin versant de la MRC des Maskoutains (tiré de : MRC des Maskoutains, 2017, p. 26)

En ce qui concerne la qualité de l'eau du réseau hydrographique de la MRC, elle variait de douteuse à très mauvaise selon l'indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP) en 2011. Quatre des cinq stations avaient obtenu un résultat de qualité très mauvaise, ce qui signifie que la qualité de l'eau sur le territoire est fortement compromise. À l'échelle du bassin versant, la qualité de l'eau se détériore de l'amont vers l'aval. La rivière Yamaska a d'ailleurs la réputation d'être l'affluent le plus pollué de la province. La forte présence de terres agricoles amène une quantité importante de nutriments, comme le phosphore et l'azote, dans les milieux aquatiques ce qui entraîne leur eutrophisation. Le phosphore provient également des usines d'épuration municipales et des industries de la région. Plusieurs mesures et actions ont été mises en place depuis 1979 pour limiter l'apport en matières nutritives. Durant la période 2002 à 2011, il n'y a généralement pas de tendance pour la plupart des critères de l'IQBP (coliformes fécaux, azote total, phosphore total et matières en suspension). Cela signifie que sur la période de temps observés, les résultats diminuent ou augmentent d'une année à l'autre. Dans plusieurs secteurs, il y a toutefois une tendance à la baisse dans la concentration en phosphore total mesuré dans le réseau hydrographique. Cependant, les concentrations dépassent toujours le critère pour la protection des activités récréatives et de l'esthétique. Il y a également présence de polluants dans les cours d'eau, notamment des pesticides en lien avec les activités agricoles sur le territoire. (OBV Yamaska, 2015)

Plusieurs espèces de poissons peuvent se retrouver dans les milieux aquatiques de la MRC, dont le doré jaune, la perchaude, l'achigan à petite bouche, la barbotte brune et le grand brochet qui sont prisés par les pêcheurs. Parmi les 55 espèces répertoriées en 2006, quelques-unes sont en situation précaire, soit le chevalier cuivré (potentiellement disparu de la Yamaska), le chevalier de rivière, le fouille-roche gris et le méné d'herbe. (CIC, 2006)

La MRC comprend, dans quelques secteurs, un type de sol peu commun ayant une qualité horticole importante. Il s'agit de terres noires constituées dans les tourbières. (MRC des Maskoutains, 2019b) Ces sols organiques sont identifiables par l'accumulation importante de M.O. et un mauvais drainage. Les conditions d'humidité et d'acidité sont responsables de cette accumulation de M.O., qui peut s'élever à plus de 90 % de la matière sèche du sol. Ils sont particulièrement sensibles à la compaction et à l'érosion éolienne. (Esselami, Boudache, et Grenon, 2014) Le secteur le plus important pour ce type de sol dans la région maskoutaine est celui situé aux limites des municipalités de Saint-Hyacinthe, Saint-Pie et Saint-Dominique. Cette tourbière, d'une superficie de 1 729 ha en 1942, couvre maintenant seulement 830 ha, dont 60 % sont cultivés. Il existe cinq autres secteurs d'importance de terres noires qui sont situés dans les municipalités de Sainte-Hélène-de-Bagot, Saint-Liboire, Saint-Dominique, La Présentation et Sainte-Marie-Madeleine. Ces secteurs sont toutefois moins sous pression des activités agricoles étant donné que la qualité des sols est moins importante. (MRC des Maskoutains, 2019b)

La région maskoutaine comprend plusieurs territoires d'intérêt écologique, principalement dans les secteurs des monts Rougemont et Yamaska au sud de la MRC, en raison de leur biodiversité. Ces monts font partie

des collines montérégiennes. (MRC des Maskoutains, 2017) Parmi les milieux d'intérêt de la MRC, on retrouve notamment cinq réserves naturelles, soit deux au mont Rougemont (Saint-Damase), le Boisé-des-Douze (Saint-Hyacinthe), le Boisé-des-Blouin (Saint-Barnabé-Sud) et Edgar-Morier (Saint-Damase) (MELCC, 2020b). Ce secteur comprend également plusieurs écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE), dont cinq sont présents dans la municipalité de Saint-Pie, un à Saint-Damase et un à Saint-Jude dans le nord de la MRC. Les trois types d'EFE, refuge, rare et ancien, sont représentés sur le territoire. Il y a donc sur le territoire trois forêts refuges, deux rares, une ancienne ainsi qu'une rare – refuge. Comme tous ces écosystèmes se trouvent en milieu privé, aucune protection légale n'est associée à ce statut. Toutefois, des efforts de sensibilisation sont faits afin de préserver ces milieux naturels exceptionnels. (MRC des Maskoutains, 2017) Le territoire de la MRC comprend quelques grands boisés qui se distinguent par leurs potentiels tant sur le plan écologique, acéricole que forestier. Ces boisés sont situés généralement dans les municipalités en périphérie de Saint-Hyacinthe, avec une concentration plus importante dans le nord de la MRC. (MRC des Maskoutains, 2019b)

Un autre type de territoire d'intérêt dans la région concerne les habitats fauniques, et plus précisément, les aires de confinement du cerf de Virginie. Ces habitats protégés permettent d'assurer la présence d'abris et de nourriture nécessaires à la survie de la population lors des périodes hivernales difficiles. Toutefois, ces habitats sont de moins en moins utilisés par les cervidés en raison du climat doux des hivers dans les dernières années. La protection de ces habitats devient donc davantage une stratégie pour minimiser les problématiques de la déprédation, telles que les dommages aux cultures et à la régénération forestière. La MRC comprend trois aires de confinement qui sont localisées dans la portion ouest du territoire. (MRC des Maskoutains, 2017)

Sur le territoire de la MRC des Maskoutains, plusieurs espèces végétales et fauniques sont désignées ou susceptibles de l'être, que ce soit au niveau provincial ou fédéral. Il y a 19 espèces susceptibles d'être désignées, quatre espèces menacées et trois espèces vulnérables. Parmi ces espèces, on note la présence d'ail des bois, d'orme liège, d'aster à rameaux étalés et d'aplectrelle d'hiver. (MRC des Maskoutains, 2017)

2.2. Portrait des milieux humides

La MRC possède actuellement deux séries de données sur les MH, soit une datant de 2013 produite par CIC et une de 2019 par GéoMont. Cette dernière a été réalisée à partir, notamment, des données satellites de type *Light Detection and Ranging* (LiDAR), ce qui augmente la précision pour la délimitation des MH. Il est à noter toutefois que cette étude ne présente pas la classification de tous les MH. De plus, pour des raisons méthodologiques, les données de CIC de 2013 seront utilisées pour les analyses subséquentes. Ainsi, le portrait sera fait à partir des deux séries de données afin d'avoir autant un portrait général et détaillé des MH sur le territoire avec les données de 2013, qu'un portrait plus actuel et précis des MH avec les données plus récentes.

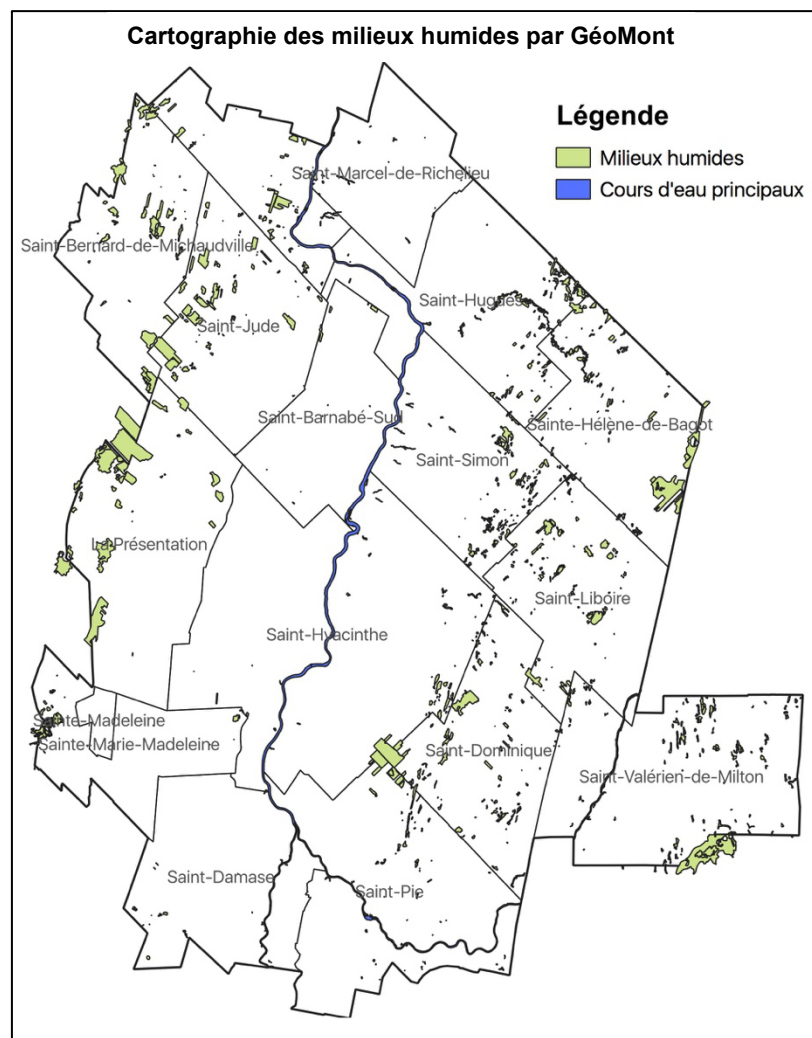
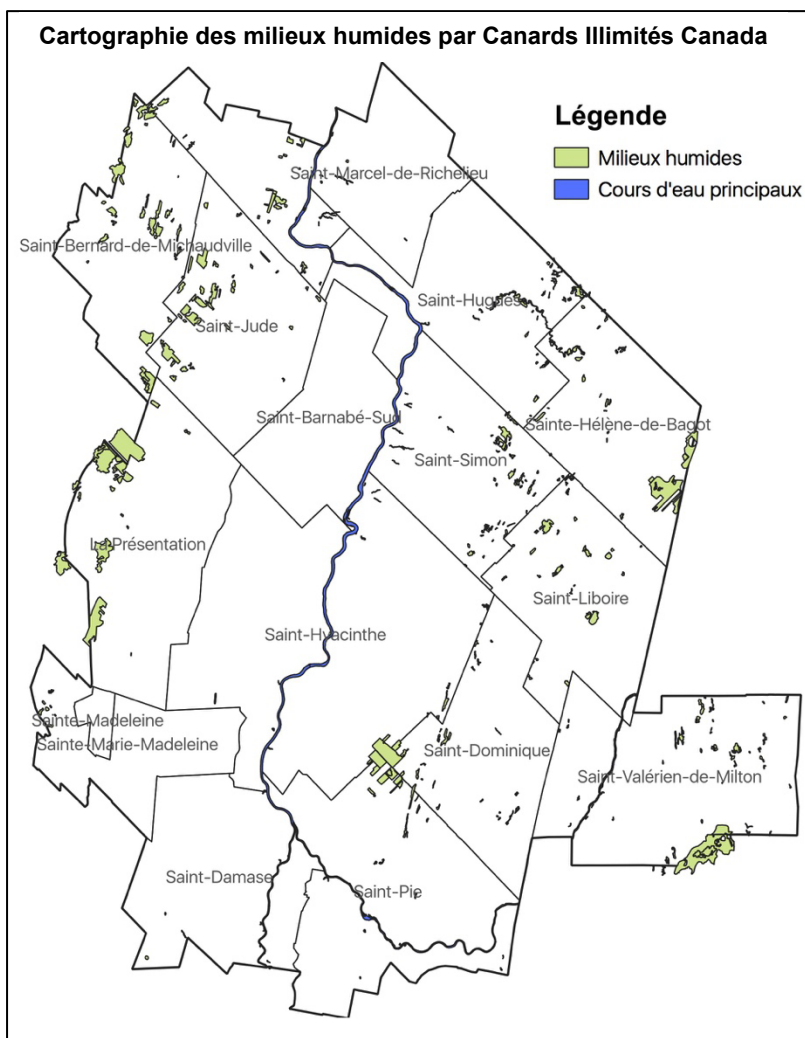


Figure 2.3 Localisation des milieux humides sur le territoire de la MRC des Maskoutains (compilation d'après : CIC, 2013a et GéoMont, 2019a)

Image de gauche : Cartographie des milieux humides faite par CIC en 2013

Image de droite : Cartographie des milieux humides faite par GéoMont à partir des données LiDAR

Les deux cartes de MH à la figure 2.3 permettent justement d'observer les différences entre les deux études. Tout d'abord, le nombre de MH est plus élevé avec les données de GéoMont (image de droite) et la délimitation peut différer d'une carte à l'autre. Cela s'explique notamment par le fait que GéoMont a délimité tous les MH ayant une superficie minimale de 0,3 ha alors que pour l'étude de CIC, elle était de 0,5 ha. (CIC, 2013a et GéoMont, 2019a) Les deux images permettent de constater que, de chaque côté de la rivière Yamaska, au centre de la MRC, très peu de MH sont observés. Ils sont plutôt concentrés aux bordures est et ouest de la région. Il est aussi utile de mentionner que la grande majorité des MH sont situés en zone agricole et que 99,8 % sont de propriété privée. Ce sont donc seulement 4,2 ha de MH qui sont du domaine public ou qui sont la propriété d'un organisme de conservation. (MRC des Maskoutains, 2017)

En termes de chiffres, les données de GéoMont indiquent qu'il y a près de 1 200 unités de MH sur le territoire de la MRC des Maskoutains totalisant 3 358 ha, soit 3 % de la superficie de la région (GéoMont, 2019a). Avec l'étude de CIC (2013b), ce sont plutôt près de 500 unités de MH qui ont été identifiées, pour une superficie totale de 2 300 ha, soit 1,75 % du territoire. Les différences entre les chiffres sont relativement importantes puisqu'il a plus de 1 000 ha de MH supplémentaires dans les données de 2019. Cela s'explique par le degré de précision différent d'une étude à l'autre. Pour ce qui est de la classification des MH, elle a été faite en fonction du système de classification des terres humides du Canada. La répartition des MH selon leur classification avec les données de 2013 est présentée au tableau 2.2. Ce tableau dresse le portrait des superficies de MH situés dans les limites administratives de la MRC. Il est toutefois important de souligner que plusieurs MH se situent sur les limites de la MRC, faisant en sorte qu'une proportion des MH a été coupée lors de l'analyse. Ces milieux ont donc une superficie plus importante dans la réalité.

Tableau 2.2 Répartition des milieux humides selon leur classification (compilation d'après : CIC, 2013a)

		Nombre d'unités	Proportion d'unités	Superficie (ha)	Proportion de la superficie
Eau peu profonde		24	5,15 %	19,22	0,84 %
Marais		38	8,15 %	20,44	0,89 %
Marécage		340	72,96 %	1 207,87	52,52 %
Prairie humide		16	3,43 %	15,57	0,68 %
Tourbière	Boisée	44	9,44 %	1 018,14	44,27 %
	Bog	4	0,86 %	18,73	0,81 %
	Fen	0	0 %	0	0 %
	Sous-total tourbière	48	10,30 %	1 036,87	45,08 %
Total		466	100 %	2 299,97	100 %

Pour ce qui est du nombre d'unités, les marécages sont fortement représentés avec près du trois quarts des unités de MH, suivi ensuite des tourbières et des marais. En termes de superficie, les résultats sont quelque peu différents. L'ordre reste le même, ce sont les valeurs qui changent. Les marécages constituent en superficie un peu plus de la moitié des MH suivis de près par les tourbières avec 45 %. Ces chiffres indiquent donc que les tourbières sur le territoire de la MRC sont de grandes superficies. Il est pertinent de mentionner qu'il n'y a pas de tourbière de type fen sur le territoire de la MRC et que les marais, les prairies humides, les tourbières de type bog et les eaux peu profondes sont très peu représentés avec moins de 1 %. (CIC, 2013a)

En ce qui concerne le portrait des MH selon les municipalités du territoire, le tableau 2.3 permet de comparer encore une fois les deux séries de données. De plus, l'annexe 1 présente de manière plus détaillée la compilation des MH par municipalité. Il est important de mentionner que les chiffres dans ce tableau ont été obtenus à la suite d'une manipulation dans le logiciel *Quantum geographic information system* (QGIS). Cette manipulation a fait en sorte de couper 23 unités de MH en plusieurs selon les limites administratives des municipalités, ce qui affecte légèrement les chiffres.

La première constatation qu'il est possible de faire est que la municipalité de Sainte-Madeleine ne comporte aucun MH sur son territoire dans les deux séries de données. Pour les autres municipalités, la proportion de MH sur leur territoire a augmenté entre 0,07 % et 2,75 % en raison de la différence de précision. C'est la municipalité de Saint-Dominique qui a la plus forte augmentation. Ces chiffres restent toutefois très faibles puisqu'aucune municipalité n'a plus de 6 % de MH sur son territoire. (CIC, 2013a)

Ce tableau permet également de constater que ce sont les municipalités de La Présentation, Saint-Jude, Sainte-Hélène-de-Bagot et Saint-Bernard-de-Michaudville qui ont la plus grande proportion de MH sur leur territoire. L'ordre varie entre les deux séries de données. Selon l'étude de CIC (2013a), Saint-Bernard-de-Michaudville est en tête, suivie de La Présentation, Sainte-Hélène-de-Bagot et Saint-Jude. Alors que d'après les données de GéoMont (2019a), La Présentation est en premier, suivie de Saint-Jude, Sainte-Hélène-de-Bagot et Saint-Bernard-de-Michaudville. Il est à mentionner que la municipalité de Saint-Dominique est la suivante selon les chiffres de GéoMont, ce qui n'était pas le cas avec ceux de CIC (CIC, 2013a et GéoMont, 2019a).

En 2006, CIC avait fait une étude sur les MH du territoire et avait identifié quelques complexes qui se distinguaient des autres. Il y a tout d'abord le regroupement de marais, marécages et tourbières au sud de Saint-Valérien-de-Milton, d'une superficie de plus de 150 ha. Il y a également un complexe de marécages arborés et de tourbières boisées à l'ouest de la MRC, à la limite du bassin versant de la rivière Salvail. Le dernier complexe mis de l'avant par CIC est un complexe de tourbières au sud de Saint-Hyacinthe dans le secteur de Saint-Pie et Saint-Dominique. (CIC, 2006)

Tableau 2.3 Répartition des milieux humides par municipalités (compilation d'après : CIC, 2013a et GéoMont, 2019a)

Nom municipalité	Canards Illimités Canada				GéoMont			
	Nombre d'unités	Superficie (ha)	Proportion des MH totaux	Proportion de la municipalité	Nombre d'unités	Superficie (ha)	Proportion des MH totaux	Proportion de la municipalité
La Présentation	22	413,33	17,97 %	4,36 %	47	531,83	15,84 %	5,62 %
Saint-Barnabé-Sud	1	0,19	0,01 %	0,00 %	14	18,57	0,55 %	0,32 %
Saint-Bernard-de-Michaudville	31	311,08	13,53 %	4,72 %	52	323,01	9,62 %	4,91 %
Saint-Damase	11	7,66	0,33 %	0,09 %	27	13,62	0,41 %	0,17 %
Saint-Dominique	41	115,25	5,01 %	1,62 %	168	310,28	9,24 %	4,37 %
Sainte-Hélène-de-Bagot	34	288,32	12,54 %	4,04 %	82	363,88	10,84 %	5,10 %
Saint-Hugues	48	78,60	3,42 %	0,92 %	81	175,76	5,23 %	2,05 %
Saint-Hyacinthe	30	114,67	4,99 %	0,60 %	83	173,44	5,17 %	0,91 %
Saint-Jude	34	262,50	11,41 %	3,37 %	75	405,46	12,08 %	5,21 %
Saint-Liboire	38	117,36	5,10 %	1,56 %	122	207,90	6,19 %	2,77 %
Saint-Louis	28	104,42	4,54 %	2,16 %	56	172,12	5,13 %	3,56 %
Saint-Marcel-de-Richelieu	11	8,00	0,35 %	0,16 %	27	13,59	0,40 %	0,26 %
Saint-Pie	35	134,26	5,84 %	1,24 %	83	153,87	4,58 %	1,42 %
Saint-Simon	59	106,47	4,63 %	1,52 %	146	166,24	4,95 %	2,38 %
Saint-Valérien-de-Milton	58	224,07	9,74 %	2,08 %	124	271,29	8,08 %	2,52 %
Sainte-Marie-Madeleine	8	13,80	0,60 %	0,28 %	31	56,77	1,69 %	1,14 %

Étant donné que la proportion de MH en terre privée est très importante et que peu d'études sur le sujet ont été réalisées jusqu'ici, la quantité de données actuellement disponibles, quant à la qualité et l'intégrité des MH sur le territoire de la MRC, est faible.

2.3. Enjeux et besoins du territoire

Les principaux enjeux de la MRC des Maskoutains quant aux milieux naturels, et plus précisément pour les MH, sont les suivants :

- La qualité de l'eau ;
- Le drainage des terres agricoles ;
- Le déboisement ;
- L'érosion éolienne des terres agricoles et l'érosion des berges ;
- Le renouvellement des nappes phréatiques ;
- L'expansion anthropique ;
- Les EEE ;
- Les impacts des CC (P. Simard, conversation téléphonique, 23 mars 2020).

Les deux enjeux les plus importants pour la MRC des Maskoutains actuellement concernent la qualité de l'eau ainsi que le drainage des terres agricoles (P. Simard, conversation téléphonique, 23 mars 2020). Comme mentionné plus haut, la qualité de l'eau de la rivière Yamaska est parmi les plus mauvaises de la province. Les sources de pollution sont principalement liées aux activités agricoles et industrielles, en plus des usines d'épuration de l'eau. La mauvaise qualité de l'eau entraîne des conséquences sur l'ensemble du réseau hydrographique, notamment des coûts supplémentaires pour le traitement de l'eau, des problématiques pour l'approvisionnement en eau par puits et une dégradation des habitats fauniques. Par exemple, des épisodes importants de mortalité des poissons surviennent dans la rivière Chibouet. (CIC, 2006)

Un autre enjeu rencontré sur le territoire de la MRC concerne l'érosion éolienne des terres agricoles ainsi que l'érosion des berges. Ces impacts sont très importants pour le milieu agricole qui perd des quantités notables de sol, ce qui nuit à la productivité et ultimement, à l'économie de la région. (MRC des Maskoutains, 2017) C'est principalement sur les terres cultivées en grandes cultures que l'érosion éolienne se produit, étant donné que les sols sont laissés à découvert pour une période importante comparativement à d'autres types de culture. (MRC des Maskoutains, 2019b). Le secteur des terres noires de Saint-Dominique et Saint-Pie est également propice à ce type d'érosion (P. Simard, conversation téléphonique, 23 mars 2020). Pour ce qui est de l'érosion des berges, l'absence de bandes riveraines particulièrement en milieu agricole est en grande partie responsable de ces pertes de terrains.

En ce qui concerne le renouvellement des nappes phréatiques, l'enjeu est d'avoir une recharge suffisante pour préserver cette source d'eau. Actuellement, la surutilisation vient davantage du milieu agricole que des puits personnels pour l'approvisionnement résidentiel. (P. Simard, conversation téléphonique, 23 mars 2020) Comme les sols sont argileux, la recharge se fait plus difficilement. En 2006, deux municipalités avaient des problématiques d'approvisionnement en eau potable, soit Saint-Simon et Saint-Hélène-de-Bagot. (CIC, 2006) C'est donc un enjeu à surveiller dans les années à venir.

L'expansion anthropique, soit le développement agricole, résidentiel, commercial et industriel, n'est pas un enjeu à court terme pour la MRC. D'ailleurs, seules quelques municipalités, notamment Saint-Hélène-de-Bagot, Saint-Damase et Saint-Valérien-de-Milton, auront des besoins de terrains supplémentaires pour le résidentiel (27 ha) ou l'industriel (20 ha) d'ici 2031. (MRC des Maskoutains, 2019a) Toutefois, c'est le milieu agricole qui touche le plus les MH du territoire et c'est donc de ce côté que les enjeux pour la MRC se situent. Certains secteurs sont davantage sollicités, tels que les marécages arborés et les tourbières de la rivière Salvail, les tourbières de Saint-Pie-Saint-Dominique, les marécages de Saint-Jude et de La Présentation ainsi que les tourbières boisées situées à la limite de Saint-Hélène-de-Bagot. (CIC, 2006)

La présence d'EEE, comme le roseau commun (phragmite), amène une dégradation des MH en changeant les conditions du milieu et en prenant la place des espèces indigènes. Cela entraîne alors une perte de fonctions et de services écologiques. De plus en plus de milieux sont envahis et de plus en plus d'EEE sont présentes sur le territoire. Actuellement, 32 EEE floristiques ont été confirmées dans la région. (MRC des Maskoutains, 2017) Étant donné qu'il y a peu de données sur le sujet pour le territoire maskoutain et que, dans bien des cas, il est difficile de lutter contre ces espèces, cet enjeu n'est pas prioritaire pour la MRC (P. Simard, conversation téléphonique, 23 mars 2020). Il est tout de même important de le prendre en compte puisqu'il a un impact sur la valeur écologique d'un milieu.

Finalement, les impacts des CC auront de multiples conséquences sur la pérennité des MH ainsi que sur les services écosystémiques dont l'humain peut bénéficier. Étant donné que ces impacts seront de plus en plus importants au fil du temps, il est primordial qu'ils soient pris en compte dès maintenant afin d'assurer une certaine résilience. (CIC, s. d.) Parmi les changements prévus, il est possible de noter des périodes de canicule plus fréquentes et avec des températures plus élevées, des récurrences et des intensités plus élevées des aléas hydroclimatiques ainsi qu'une modification dans la répartition des espèces végétales et fauniques. (MELCC, 2019)

Plusieurs de ces enjeux touchent directement ou indirectement les activités agricoles, ce qui amène des préoccupations importantes pour les travailleurs de ce secteur. Comme mentionné précédemment, l'agriculture est au cœur des activités économiques de la région, ce qui occasionne de nombreuses craintes des milieux politique et économique lorsqu'il est question de conservation de ces milieux. De plus, comme les MH sont situés presque entièrement sur des propriétés privées, les démarches à faire afin de les

protéger sont généralement plus exigeantes et des efforts importants d'éducation et de mobilisation doivent être faits.

À ces enjeux, s'ajoute le fait que la proportion actuelle de MH sur le territoire est bien en deçà du 10 % recommandé pour le maintien des caractéristiques et des fonctions écologiques du milieu. En effet, une étude d'Environnement Canada publiée en 2004, et encore citée aujourd'hui par les scientifiques, mentionne que les MH « devraient constituer plus de 10 % d'un bassin hydrographique et plus de 6 % d'un sous-bassin hydrographique » (Environnement Canada, 2004). Il s'agit donc d'un élément important à prendre en compte pour la MRC des Maskoutains.

La figure 2.4 offre une synthèse des principaux enjeux et besoins de la MRC des Maskoutains pour l'aménagement de son territoire. En outre, elle illustre la répartition des différents milieux présents sur le territoire, ce qui permet ainsi de mieux saisir la réalité de la région maskoutaine.

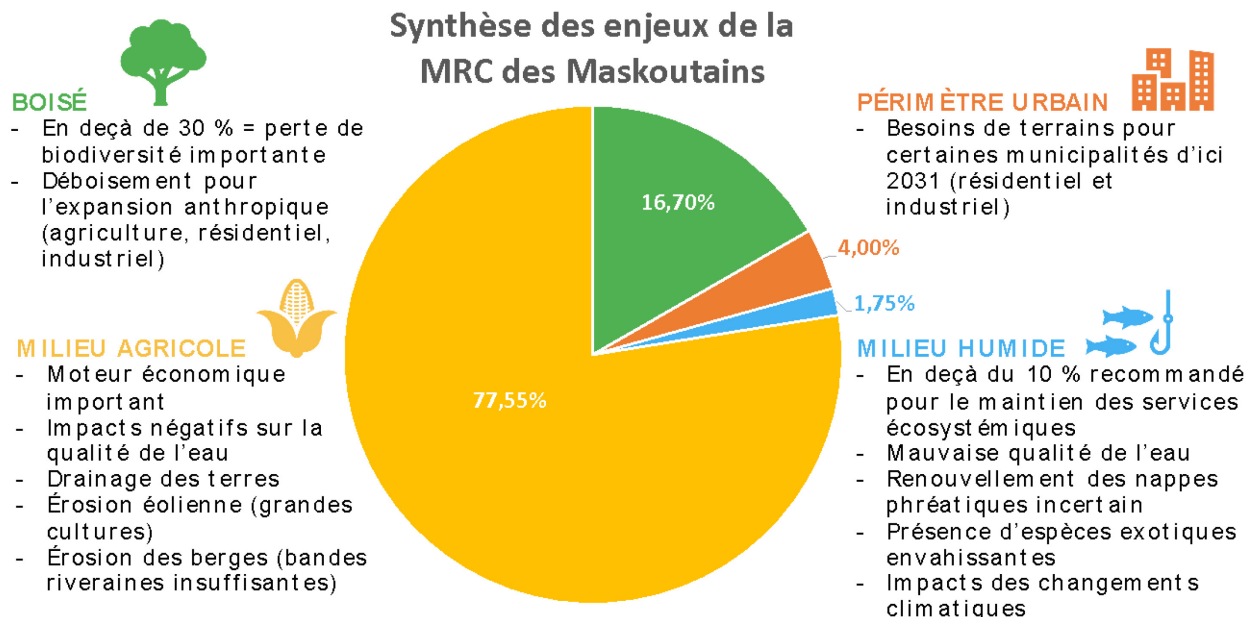


Figure 2.4 Synthèse des enjeux de la MRC des Maskoutains en fonction des différents milieux

3. OUTILS DE PRIORISATION EXISTANTS

Afin d'être en mesure de bâtir une méthodologie de priorisation des MH efficace et complète, un survol des principaux outils existants au Québec et ailleurs dans le monde est nécessaire. Les méthodes les plus pertinentes ont été sélectionnées et une préférence a été accordée aux plus récentes et à celles développées au Québec. Ce chapitre présente donc une description des trois outils qui ont été sélectionnés et qui sont représentatifs de la grande majorité des études existantes. Il existe beaucoup d'autres outils, mais leurs critères et méthodes étaient similaires aux trois présentés ci-dessous.

Parmi les autres études consultées, mais qui n'ont pas été retenues, il est possible de noter par exemple le Plan de conservation des milieux humides de la Ville de Chambly en 2015, les Milieux naturels prioritaires pour la conservation de la biodiversité en territoire privé du Bas-Saint-Laurent par l'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent en 2015, le Plan de conservation des milieux humides et autres milieux naturels de la Ville de Saint-Bruno-de-Montarville en 2016, la Stratégie de conservation des milieux naturels de la MRC d'Argenteuil en 2016 et le Plan directeur de conservation et de protection des milieux naturels de la Ville de Carignan en 2017.

3.1. Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides

Le guide du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) pour la priorisation des MH a été établi en 2008 afin d'offrir aux municipalités et MRC, aux promoteurs et consultants ainsi qu'au gouvernement et ses ministères un outil résumant les étapes à suivre lors de l'élaboration d'un plan de conservation des MH. Ce guide mentionne notamment les données nécessaires pour faire un inventaire des MH du territoire et les méthodes de caractérisation possibles afin d'évaluer la valeur écologique des MH. (MDDEP, 2008)

Deux cheminements sont présentés dans ce guide, soit le simplifié et le détaillé. Le premier s'applique lorsqu'une étude est faite sur l'ensemble d'un territoire et fait appel à des données biophysiques et géoréférencées déjà disponibles pour certaines régions de la province. Le deuxième cheminement, quant à lui, s'applique davantage à des milieux situés dans des petites régions ou localités comme les MRC ou municipalités. Il reprend les mêmes éléments que le cheminement simplifié, en plus d'en ajouter, mais nécessite du travail de terrain afin de bonifier les informations. Les deux cheminements font donc appel à un ensemble de critères pour évaluer la qualité et la richesse de la biodiversité et les services écologiques rendus par les MH. (MDDEP, 2008)

Le tableau 3.1 présente ces critères, les décrit et précise le cheminement auquel ils sont associés. Il est aussi à noter que, dans le tableau 3.1, les critères sont divisés en sept catégories, soit la dimension spatiale, le caractère exceptionnel, la fragilité du milieu ainsi que les dimensions biotique, hydrologique, abiotique et sociale. Chacun des critères permet donc d'estimer la valeur de ces catégories afin d'établir un portrait global de l'état d'un MH. Il est recommandé de prendre au moins un critère par catégorie pour faire l'évaluation des MH. (MDDEP, 2008)

Tableau 3.1 Synthèse des critères nécessaires au cheminement simplifié et détaillé (modifié de : MDDEP, 2008, p. 24)

DIMENSION ET CRITÈRE	DESCRIPTION	CHEMINEMENT SIMPLIFIÉ	CHEMINEMENT DÉTAILLÉ
Type de MH	Ce critère vient préciser le rôle et la composition générale de l'écosystème.	X	X
Dimension spatiale			
Superficie (ha)	Pour les MH composés, c'est la somme qui est considérée et pour les mosaïques, c'est la somme des MH à moins de 30 m de distance et couvrant plus de 50 % de la superficie totale qui est utilisée.	X	X
Connectivité du milieu naturel	Ce critère correspond à une évaluation des milieux naturels présents dans une zone tampon de 30 ou 100 m du MH.	X	X
Forme du milieu	Influençant le fonctionnement et l'intégrité des milieux, le rapport entre la lisière et la superficie est évalué. Plus la lisière est importante, plus l'effet de bordure est important (fragmentation).		X
Caractère exceptionnel			
Présence d'EMV	La valeur de conservation d'un MH augmente avec la présence d'espèces menacées ou vulnérables, qu'elles soient animales ou végétales. Leur présence peut indiquer un âge avancé des communautés végétales présentes. Il est recommandé que ce critère ne soit pas le seul pris en compte pour évaluer le caractère exceptionnel des milieux.	X	X
Unicité de l'habitat	L'évaluation de l'unicité de l'habitat se fait en fonction des communautés naturelles présentes et de leur rareté, telles que les peuplements ayant un stade de succession avancé.		X
Rareté relative	Ce critère fait référence aux types de MH et, plus précisément, à la proportion de chaque type sur un territoire donné. Moins un type est représenté, plus il devient rare. Afin de maintenir la diversité des fonctions procurées par ces milieux, il importe de conserver une diversité de type de MH.		X

Tableau 3.1 Synthèse des critères nécessaires au cheminement simplifié et détaillé (suite) (modifié de : MDDEP, 2008, p. 24)

DIMENSION ET CRITÈRE	DESCRIPTION	CHEMINEMENT SIMPLIFIÉ	CHEMINEMENT DÉTAILLÉ
Fragilité du milieu			
Perturbations	Ce critère évalue les perturbations qu'un milieu peut avoir subi et ayant eu un impact sur son fonctionnement.	X	X
Occupation des terres hautes adjacentes	Dans un rayon de 30 ou 100 m autour d'un MH, la proportion de terrains développés ou cultivés est évaluée. Plus les terres adjacentes sont perturbées par des activités anthropiques, plus l'intégrité et la pérennité du milieu risquent d'être affectées.		X
Fragmentation	La fragmentation est la division d'un milieu en plusieurs fragments et ayant un impact sur le fonctionnement biologique et hydrologique du milieu. Il concerne en général les routes, les chemins et les corridors de transport d'énergie. Plus le nombre de fragments est grand et plus les superficies de fragments sont semblables, plus le milieu est affecté.		X
EEE	Espèce introduite par l'humain dans un milieu où il ne se trouve pas initialement et qui prend la place des espèces indigènes en plus de perturber le fonctionnement normal du milieu.	X	X
Dimension biotique			
Représentativité	C'est la comparaison des espèces floristiques d'un milieu à la communauté type dans lequel il est présent. Cela permet donc de dire si le milieu est représentatif sur un territoire donné.	X	X
Richesse spécifique ou relative	Ce critère permet d'évaluer la diversité d'espèces ou d'habitats présents dans un milieu. Elle est mesurée autant avec le nombre d'espèces ou d'habitats présents que de l'organisation des différentes strates végétales (muscinale, herbacée, arbustive, arborescente).		X

Tableau 3.1 Synthèse des critères nécessaires au cheminement simplifié et détaillé (suite) (modifié de : MDDEP, 2008, p. 24)

DIMENSION ET CRITÈRE	DESCRIPTION	CHEMINEMENT SIMPLIFIÉ	CHEMINEMENT DÉTAILLÉ
Dimension hydrologique			
Connectivité hydrologique	Un milieu est considéré connecté au niveau hydrologique lorsqu'il y a présence d'un ou plusieurs cours d'eau ou plan d'eau dans une zone de 30 m autour du milieu. En étant connecté, les conditions hydrologiques ont de plus grandes chances d'être préservées, assurant davantage sa pérennité.	X	X
Capacité de rétention	La capacité d'un MH à retenir l'eau joue un rôle important. Plusieurs éléments peuvent être observés pour ce critère, tels que la capacité de filtration, la profondeur de tourbe ou la présence de plantes aquatiques.		X
Position dans le réseau hydrique	Selon la position d'un milieu dans le réseau hydrique, son rôle et sa fonction vont différer. En établissant la position, une hiérarchisation des milieux est faite et permet de mieux connaître l'influence de l'environnement d'écoulement.		X
Dimension abiotique			
Drainage	Le drainage correspond à la vitesse à laquelle l'eau pénètre dans le sol. Il existe sept classes selon le système canadien de classification des sols.	X	X
Texture des sols	La texture du sol se divise en trois types de particules, soit l'argile, le limon et le sable. Le premier comprend les particules les plus fines, et le dernier, les plus grosses. Les sols dont la texture est plus fine sont plus sensibles à l'érosion et à la compaction.		X
Pente	L'évaluation du degré de la pente d'un milieu permet de mieux comprendre ces fonctions hydrologiques en plus d'être un indicateur de la sensibilité d'un site.		X
Dimension sociale			
Valeur esthétique	La valeur esthétique peut être évaluée par la réalisation de divers éléments artistiques représentant un milieu, tels que des photographies ou des peintures. L'intérêt d'un site pour son importance historique est également considéré dans ce critère.		X
Activités récréatives	La présence d'activités récréatives ou de sentiers ayant un faible impact environnemental met de l'avant l'intérêt social des usagers pour le milieu.		X
Projets de conservation	Un milieu qui fait l'objet de démarche de conservation ou qui est supporté par un groupe organisé est considéré comme ayant une valeur sociale importante.		X

L'étape suivant la caractérisation des MH est la sélection des MH d'intérêt pour la conservation. Dans cette étape, une évaluation des milieux est réalisée en prenant en compte le contexte territorial. C'est à ce moment que le choix des critères, les classes de résultats et la pondération sont établis. Afin d'être en mesure de faire ce choix, il est important de déterminer les objectifs d'une caractérisation des MH. Le guide présente quatre types de valeur : écologique, de biodiversité, hydrologique et de conservation. La première met de l'avant la répartition et l'organisation dans l'espace des milieux ainsi que leur fragmentation. La valeur de biodiversité se concentre sur la diversité d'espèces et d'habitats présents dans un milieu et le compare avec les autres. La valeur hydrologique se concentre sur les liens entre les MH et l'écoulement de l'eau (surface et souterraine). La dernière valeur est celle de conservation et fait référence à la pérennité des écosystèmes. (MDDEP, 2008)

Une fois que les types de valeur et les critères correspondants ont été sélectionnés, des seuils doivent être déterminés afin d'évaluer dans quelle mesure un MH répond au critère. La détermination de ces seuils est un élément important à considérer pour assurer l'objectivité du processus. Parmi les techniques de classification, il y a la méthode des bris naturels. À partir d'un algorithme, des classes sont formées avec les valeurs les plus proches selon un nombre de classes donné. Le but de cette démarche est de maximiser l'homogénéité intraclasse et l'hétérogénéité entre les classes. La seconde technique est la méthode des quantiles. Les valeurs sont alors séparées uniformément entre chaque classe. Cette façon de faire est pertinente lorsque la distribution des données est linéaire. La troisième technique possible est la méthode de l'intervalle égal. Ainsi, l'étendue des résultats est divisée par le nombre de classes choisi afin d'avoir la même étendue de résultats dans chaque classe. Cette méthode est privilégiée pour des données ayant une étendue de données semblable. La dernière technique est celle de l'intervalle prédéfini. Cette méthode est pertinente lorsque les distinctions entre les classes sont reconnues dans les milieux scientifique et professionnel. Une fois les seuils définis pour chacun des critères, il est possible d'intégrer une pondération afin d'attribuer plus de poids à certains critères. Il faut toutefois être en mesure de bien justifier cette décision. (MDDEP, 2008)

Un autre élément à prendre en compte lors de l'élaboration d'un plan de conservation est la synthèse des résultats afin de sélectionner les milieux d'intérêt. Le guide du MDDEP propose deux méthodes, soit la sommation des critères et la compilation par sélection des critères. La première consiste à regrouper en classe les critères, avec ou sans pondération, afin de déterminer les différents types de valeur d'un MH. Cela permet de faire ressortir des éléments particuliers pour chacun des milieux. La deuxième méthode permet, quant à elle, d'établir des conditions et exigences pour déterminer le résultat final. Par exemple, pour qu'un milieu ait une valeur élevée, il doit avoir une valeur élevée pour au moins trois critères. Cette méthode permet notamment de savoir pour quelle raison un milieu se distingue des autres et doit être sélectionné. (MDDEP, 2008)

3.2. Méthodologie de priorisation des milieux humides du Centre-du-Québec

En 2012, le Conseil régional de l'environnement du Centre-du-Québec (CRECQ) a élaboré une méthodologie de priorisation des MH pour la Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire (CRRNT) du Centre-du-Québec. Cette étude avait pour objectif d'améliorer les connaissances sur les MH du territoire sur les plans cartographique et écologique. Cet outil a également permis d'offrir une vision d'ensemble de ces milieux pour outiller les décideurs dans leur prise de décision quant à leur protection afin d'éviter l'évaluation à la pièce qui finit par fragmenter le réseau des MH du territoire. La méthode utilisée se base sur trois éléments, soit une grille de priorisation, des cartes thématiques et une analyse multicritère. Le tableau 3.2 présente la grille permettant d'attribuer la valeur de priorisation à partir des autres éléments énumérés. (CRECQ, 2012)

Tableau 3.2 Grille de priorisation des milieux humides (tiré de : CRECQ, 2012, p. 12)

	Critères	Hautement prioritaire	Prioritaire	À valider		
				A	B	C
Cartes thématiques	Sites d'intérêt	Espèces menacées et vulnérables de précision S et de qualité A et B. MH faisant objet d'une entente légale de conservation.	Espèces susceptibles d'être désignées de précision S et de qualité A et B. MH à haute valeur de conservation sans entente légale de conservation.			
		Ou	Ou			
	Rareté	MH rare par ensemble physiographique				
		Ou	Ou			
Analyse multicritère	Valeur écologique relative	Très bon	Bon	Moyen	Faible	Très faible

Ce tableau classe en cinq catégories les MH : hautement prioritaire, prioritaire et trois niveaux à valider (A, B, C). Le principe de cette grille est basé sur le fait qu'un élément est suffisant pour classer et sélectionner les milieux. Par exemple, pour la catégorie hautement prioritaire, lorsque l'une des trois conditions est remplie, le milieu est automatiquement associé à cette catégorie, peu importe le résultat des deux autres critères. Cela met donc une importance sur la présence d'espèces en situation précaire ou de projets de conservation, la rareté des milieux et une valeur écologique élevée. Les MH identifiés comme étant à valider sont des sites où une validation terrain permettrait de compléter l'information sur les milieux qui pourrait possiblement changer leur classification. (CRECQ, 2012)

En ce qui concerne les cartes thématiques, elles font appel à deux critères : les sites d'intérêt de conservation et la rareté des MH dans les bassins versants dégradés. Le premier se base notamment sur la présence d'espèces en situation précaire pour deux raisons. Tout d'abord, parce que leur présence augmente la valeur de conservation et ensuite, parce que ces espèces indiquent généralement la présence de communautés végétales intègres. Les sites répertoriés par le MDDEP sont également valorisés, que ce soit ceux ayant une entente légale de conservation ou les sites identifiés par le Programme Partenaires pour la nature du MDDEP. Le deuxième critère relatif aux cartes thématiques est la rareté des MH à l'intérieur des différents ensembles physiographiques. Ainsi, les milieux qui sont sous-représentés, voire uniques à un ensemble sont automatiquement désignés comme hautement prioritaires. Même si la qualité de ce milieu est dégradée, il conserve une valeur importante en raison de sa rareté. (CRECQ, 2012)

Pour ce qui est de l'analyse multicritère, six critères ont été sélectionnés : la superficie, la diversité, la connectivité naturelle, la perturbation externe et interne ainsi que la fragmentation. Le tableau 3.3 décrit chacun d'eux et la façon dont ils sont évalués. L'unité de comparaison sélectionnée pour les différentes analyses est le niveau 3 du CERQ et l'unité d'analyse est le complexe de MH. La première étape de cette analyse consiste à évaluer chacun des critères. Ces derniers sont divisés en deux types : les critères de richesse écologique et les critères d'intégrité. (CRECQ, 2012)

Tableau 3.3 Critères d'évaluation de la richesse écologique relative (modifié de : CRECQ, 2012, p. 19-20)

Critère	Description
Critères de richesse écologique	
Superficie	La superficie est un indicateur de la capacité de support du milieu pour plusieurs fonctions écologiques et la diversité biologique. Plus un milieu est grand, plus il est en mesure de remplir des fonctions diverses. C'est la superficie totale du complexe de MH qui détermine la valeur de ce critère.
Diversité du complexe	La diversité du complexe fait référence à la diversité d'habitats présents dans un milieu. Ces derniers peuvent abriter des niches écologiques pouvant supporter plusieurs espèces. Dans ce cas-ci, ce sont le nombre de MH présents dans un complexe qui permet d'établir le nombre d'habitats. Pour l'évaluation de ce critère, c'est la proportion du nombre de MH par rapport au nombre total de MH dans un complexe qui est utilisée (indice de Shannon).
Connectivité naturelle	La présence de milieux naturels à proximité d'un MH permet un plus grand nombre de déplacements d'espèces et assure une certaine zone tampon autour du milieu qui contribue à sa pérennité. Dans un rayon de 100 m autour d'un complexe, le ratio de la superficie de milieux naturels est calculé afin de déterminer la connectivité naturelle.
Critères d'intégrité	
Perturbation externe	La présence de perturbations réduit la capacité du milieu à accomplir ses fonctions ainsi, plus il y a de perturbations, moins un milieu sera en mesure de fonctionner normalement. La valeur attribuée pour ce critère est basée sur un ratio de la superficie et de l'intensité des perturbations dans une zone tampon de 100 m autour du MH.
Perturbation interne	Dans le même principe que les perturbations externes, la présence de perturbations à l'intérieur d'un milieu affecte sa capacité à remplir ces fonctions. Un ratio est fait avec la superficie et l'intensité des perturbations sur la superficie totale du MH.
Fragmentation	La présence de routes, de chemins pour les véhicules motorisés et les corridors de transport d'énergie implique la fragmentation des MH. Cela a un impact sur le fonctionnement du milieu et crée des fragments plus ou moins importants. Plus les fragments sont de taille similaire, plus l'impact est important. Le critère est évalué en fonction de la superficie du plus grand fragment et de la superficie totale du complexe de MH.

Comme l'évaluation des critères se fait sur différentes unités de mesure, il est impossible de les additionner sans d'abord faire une normalisation. Ainsi, un rang entre 0 et 1 a été établi pour les résultats de chacun des critères avec la méthode statistique de Legendre et Legendre. À partir de cela, trois indicateurs ont été quantifiés, soit la valeur écologique relative, la valeur relative de la richesse écologique et la valeur relative d'intégrité. En utilisant plusieurs indicateurs, il est possible de faire ressortir davantage les caractéristiques et les particularités d'un complexe de MH. Pour déterminer ces indicateurs, c'est la méthode de sommation qui a été utilisée. (CRECQ, 2012)

Pour la valeur écologique relative, tous les critères sont additionnés pour une valeur totale de 7. La valeur relative pour la richesse écologique concerne les trois premiers critères avec une valeur totale de 4 et la valeur relative d'intégrité se base sur les trois autres critères avec un total de 3. Le critère de superficie a été additionné deux fois puisqu'il remplit deux fonctions distinctes, soit de biodiversité et hydrologie. Après la sommation, une classification des milieux est effectuée selon les résultats obtenus. La méthode du bris naturel a été utilisée pour déterminer les classes de valeurs et attribuer un rang de très bon à très faible pour chacun des complexes de MH. (CRECQ, 2012)

3.3. Atlas des territoires d'intérêt pour la conservation dans les Basses-terres du Saint-Laurent

L'Atlas des BTSL a été réalisé entre 2014 et 2019 par le travail collectif de plusieurs instances gouvernementales, dont Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), le MELCC et le MFFP. Cette étude avait pour but d'identifier les milieux naturels d'intérêt qui devraient être conservés de façon prioritaire afin de préserver la représentativité des divers écosystèmes (milieux forestiers, humides, ouverts et aquatiques) dans les BTSL. (Jobin et al., 2019)

La méthodologie qui a été utilisée pour choisir les cibles de conservation est celle du filtre grossier et du filtre fin. Cette méthode permet, tout d'abord, de choisir les milieux qui sont représentatifs de la biodiversité de l'ensemble du territoire sélectionné avec le filtre grossier. Le filtre fin vient alors compléter la sélection en incluant des sites importants pour la biodiversité, mais qui sont moins représentatifs. À partir de ces filtres, deux objectifs de conservations ont été établis. Le premier mentionne que les milieux identifiés par le filtre fin sont automatiquement considérés comme étant des territoires d'intérêt pour la conservation et sont donc sélectionnés. Le second objectif indique, quant à lui, que tous les types d'écosystèmes présents sur le territoire doivent être représentés à un seuil minimal de 20 % de la superficie par unité spatiale de référence. Dans ce cas-ci, l'unité correspond au niveau IV du CERQ. (Jobin et al., 2019)

Afin d'identifier les milieux naturels d'intérêt, deux types d'analyse ont été utilisés. La première est une analyse de sélection, qui détermine, à partir de plusieurs critères, les milieux ayant une haute importance pour la conservation. À cette étape, il n'y a pas de priorisation. Tous les milieux sélectionnés sont donc considérés comme des éléments incontournables à conserver. Une fois cette étape effectuée, les objectifs de représentativité sont vérifiés. Si le seuil de 20 % de la superficie par unité spatiale de référence n'est pas atteint, l'analyse de priorisation entre en jeu. À l'aide d'une grille multicritère, les milieux restants sont classés en ordre de priorité pour la conservation. Un rang de priorité est donc attribué à tous les milieux analysés afin d'illustrer leur valeur de conservation. Le schéma à la figure 3.1 résume la méthode utilisée pour déterminer les territoires d'intérêt à partir des deux analyses. (Jobin et al., 2019)

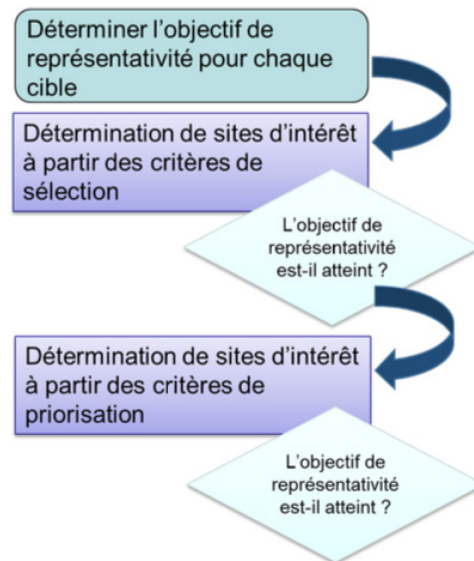


Figure 3.1 Méthode pour déterminer les territoires d'intérêt pour la conservation (tiré de : Jobin et al., 2019, p. 44)

Cinq critères ont été choisis pour l'analyse de sélection des MH.

- Le premier concerne les aires protégées publiques et privées. Tous les milieux qui se situent à l'intérieur, à cheval ou qui sont contiguës à une aire protégée, que ce soit sur les terres publiques ou privées, sont alors sélectionnés.
- Le second critère est similaire au premier, mais s'applique aux EFE.
- Le troisième critère concerne les occurrences floristiques ; ce sont les milieux ayant un point d'observation d'une espèce ayant un certain rang de priorité qui ont été sélectionnés. Dans le cas des BTSL, ce sont 162 espèces qui sont concernées. Les habitats essentiels des espèces de plantes en péril identifiées au registre public de la *Loi sur les espèces en péril* ont aussi été pris en compte à la suite d'une analyse avec l'occupation du sol et de l'avis d'experts.
- Le quatrième critère pour la sélection est l'occurrence faunique. Dans ce cas, les points d'observation, les occurrences et les habitats essentiels désignés pour les espèces en voie de disparition et menacées au Canada et les espèces menacées et vulnérables au Québec ont été considérés. La même analyse que pour les espèces floristiques a été appliquée pour les habitats préférentiels avec l'occupation du sol et l'avis d'experts.
- Finalement, le dernier critère choisi concerne l'irremplaçabilité des MH. Ce critère requiert l'utilisation du logiciel C-Plan et l'analyse se fait à partir de l'unité spatiale de référence. Lorsque l'habitat est unique à la région observée, il est alors priorisé et sélectionné pour la conservation. (Jobin et al., 2019)

Une fois la première sélection de milieux réalisée, une analyse de priorisation multicritère est utilisée afin de déterminer les MH à ajouter à la sélection des territoires d'intérêt pour la conservation. Cela permet d'établir un rang de priorité à partir d'une valeur relative pour chacun des milieux. La figure 3.2 illustre le processus par lequel les milieux résiduels sont choisis. Il y a donc des critères principaux et secondaires. Ces derniers permettent de départager des milieux qui auraient des valeurs similaires avec les critères principaux. (Jobin et al., 2019)

Il y a également deux rangs de priorité. Dans le cas des MH spécifiquement, cette analyse est faite à deux reprises : la première à partir des critères hydrologiques et biogéochimiques (HB) et la deuxième avec les critères d'habitat. Tous les MH qui ont été jugés utiles après la première série de critères ont été sélectionnés et ce, peu importe l'étape de sélection. La deuxième série de critères permet ensuite de compléter la liste des milieux d'intérêt afin d'atteindre la cible de 20 %. Les critères utilisés pour l'analyse de priorisation ainsi que leur description sont présentés au tableau 3.4. (Jobin et al., 2019)

L'unité d'analyse utilisée pour la priorisation des MH est le complexe. Plutôt que de considérer chaque unité individuellement, le complexe regroupe tous les milieux contigus. Ce choix a été fait, tout d'abord, pour être en mesure d'évaluer plus facilement la diversité végétale pour l'ensemble des MH sur le territoire des BTSL de manière uniforme. Également, les MH sont généralement organisés sous forme de complexes comprenant une variété des structures végétales. Cette façon de faire permet donc de mieux représenter la réalité. (Jobin et al., 2019)

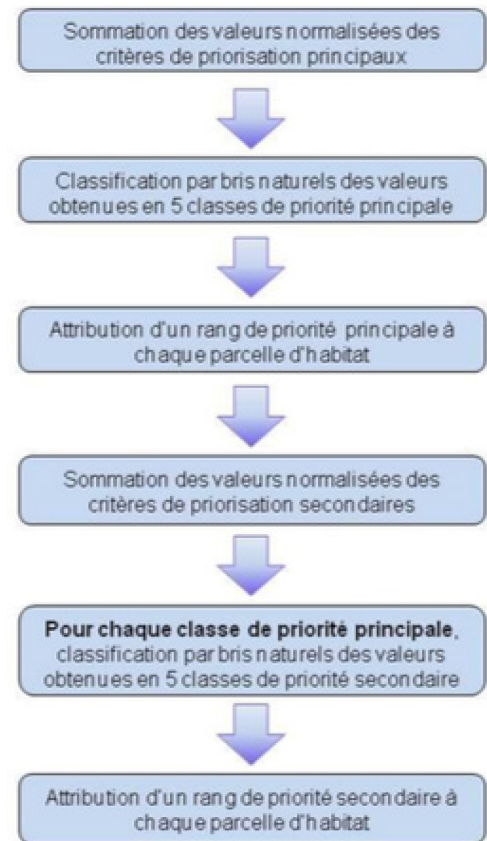


Figure 3.2 Étapes de l'analyse de priorisation des territoires d'intérêt (tiré de : Jobin et al., 2019, p. 53)

Tableau 3.4 Critères de priorisation des milieux humides (modifié de : Jobin et al., 2019, p. 66)

Critères de priorisation de l'habitat	
Critère	Description
Diversité végétale	Étant donné que le nombre d'espèces et l'abondance relative de celles-ci pour chacun des MH ne sont pas connus pour l'ensemble du territoire étudié, c'est le nombre d'habitats qui est utilisé pour évaluer la diversité végétale. Dans ce cas-ci, sept catégories d'habitats sont retenues : étang, marais, prairie humide, marécage, tourbière boisée, bog ouvert et fen ouvert. L'indice de Shannon est utilisé pour caractériser la diversité.
Productivité primaire	Pour évaluer la productivité primaire des complexes de MH, c'est la position physiographique qui a été utilisée dans l'Atlas. Il y a cinq catégories, soit isolé, palustre, lacustre, riverain et riverain du Saint-Laurent. Les deux premiers sont ceux ayant la plus faible productivité en raison de l'approvisionnement en eau par les précipitations et le ruissellement principalement. Ensuite, ce sont les milieux lacustres puis riverains qui ont une meilleure productivité. Les MH avec la plus forte productivité primaire sont les riverains du Saint-Laurent en raison d'une charge importante en éléments nutritifs et en oxygène. À cette position s'ajoute une valeur de productivité primaire nette selon le type de MH. La multiplication des deux éléments permet alors d'évaluer la productivité primaire des MH.
Superficie	La superficie est un critère généralement reconnu puisqu'il est considéré comme un bon indicateur pour une part importante des fonctions écologiques des MH.
Naturalité de la zone tampon	De façon similaire à la superficie des MH, la naturalité de la zone tampon peut indiquer une variété de fonctions écologiques. La distance de la zone tampon a été déterminée à 200 m. C'est donc la proportion entre la superficie de milieux naturels dans la zone tampon sur la superficie totale de la zone tampon qui établit la valeur du critère de la naturalité sur une zone de 200 m autour du MH.
Proximité d'autres MH	Afin d'évaluer ce critère, c'est l'abondance de MH qui est observée dans un rayon de 1 km autour d'un MH.

Tableau 3.4 Critères de priorisation des milieux humides (suite) (modifié de : Jobin et al., 2019, p. 66)

Critères de priorisation hydrologiques et biogéochimiques	
Critère	Description
Régularisation hydrologique ou rétention des eaux	Dans le cas de la régularisation hydrologique, la position physiographique est à nouveau utilisée. Dans ce cas-ci, les milieux isolés sont ceux qui ont la meilleure rétention des eaux et les riverains du fleuve sont les moins performants. Pour les trois autres classes, la taille, la superficie du bassin versant (zone contributive) et l'abondance de MH ou de milieux hydriques situés en amont du milieu analysé sont également prises en compte. C'est donc un coefficient d'atténuation par rapport à la taille du MH sur sa zone contributive multipliée par 10 ainsi qu'un coefficient de rétention établissant une proportion entre la taille du milieu et la présence de MHH ayant un rôle dans la rétention des eaux en amont multiplié par 2. Ainsi, les milieux isolés obtiennent le score le plus élevé (1) et les milieux riverains du fleuve le plus faible (0). Pour les trois autres catégories de milieux, c'est l'addition des deux coefficients divisés par 2.
Contrôle de l'érosion ou stabilisation des rives	Les éléments choisis pour évaluer ce critère sont la position physiographique et le type de MH. Tout d'abord, les MH isolé ou palustre n'ont pas de rôle direct dans le contrôle de l'érosion, c'est pourquoi ils ont automatiquement une valeur nulle, peu importe le type de milieu. Pour les autres positions physiographiques, le pointage dépend du type de MH. Ainsi, les marécages et les tourbières boisées obtiennent un score de 1, puisqu'ils abritent des arbres qui ont un système racinaire plus développé que les herbacées ou les arbustes. Les marais et les tourbières ouvertes ont quant à eux davantage d'herbacées comme végétation, ils ont donc une valeur moyenne (0,6). Finalement, les étangs ont une faible valeur (0,3) puisque la végétation présente ne permet généralement pas une stabilisation des sols suffisante. Encore une fois, lorsqu'il s'agit d'un complexe de MH, le pointage est modulé selon la proportion de chacun des MH concernés.
Recharge de la nappe	La position physiographique est l'élément sélectionné afin d'évaluer la recharge de la nappe phréatique par les MH. Ainsi, les milieux lacustres et riverains du fleuve sont contigus à un plan d'eau d'importance, ce qui fait en sorte qu'il y a peu de chances que l'eau se rende à la nappe. Ces milieux ont donc une valeur nulle pour ce critère. Les milieux riverains ont également des échanges importants avec les cours d'eau, mais sont davantage sollicités en période de crue, favorisant la recharge des nappes. Ils ont alors une valeur moyenne (0,5) pour la recharge. Pour ce qui est des milieux isolés ou palustres, ils obtiennent le score maximal parce qu'ils n'ont pas d'exutoire permanent et ils sont souvent situés en amont du bassin versant. Le calcul de ce critère inclut également le ratio périmètre/superficie. Ce ratio est ensuite multiplié par la valeur attribuée selon la position physiographique.

Tableau 3.4 Critères de priorisation des milieux humides (suite) (modifié de : Jobin et al., 2019, p. 66)

Critères de priorisation hydrologiques et biogéochimiques	
Critère	Description
Contribution à la qualité de l'eau ou captage à court terme des éléments nutritifs et des polluants	Trois éléments sont pris en compte pour évaluer la contribution d'un MH à la qualité de l'eau : la position physiographique, le type de MH et l'occupation du territoire dans la zone contributive. Pour la position physiographique, les milieux riverains obtiennent une valeur élevée (1), les milieux isolés et palustres une valeur moyenne (0,6) et les milieux lacustres une valeur faible (0,3). Les milieux riverains du fleuve ont une valeur négligeable (0). En ce qui concerne le type de MH, les marais et les tourbières fen ont une valeur élevée (1), les marécages ainsi que les tourbières boisées et bog ont une valeur moyenne (0,6) et les étangs ont une valeur faible (0,3) pour ce critère. C'est le type de végétation qui influence cet élément. Dans le cas d'un complexe de MH, le pointage est évalué selon la part de chacun. Le dernier élément, l'occupation de la zone contributive, est évalué en fonction des activités entourant le milieu. Lorsque le MH est situé dans des zones agricoles ou urbaines, le milieu reçoit la valeur maximale, alors que pour les milieux situés dans des paysages forestiers ou humides, ils obtiennent une valeur faible. C'est un pourcentage qui détermine la valeur de cet élément. Au final, c'est l'addition de ces trois éléments divisés par 3 qui donne la valeur totale au critère.
Contribution à la séquestration du carbone	Pour ce critère, c'est le type de MH qui indique la capacité du milieu à capter du carbone. Ainsi, les tourbières ouvertes (bog ou fen) obtiennent la note maximale (1) en raison de la forte accumulation de M.O. et de la présence de sphaignes. Les marécages, les tourbières boisées et les étangs se voient attribuer une valeur de 0,6 suivi des marais (0,3). Dans le cas des complexes de MH, la part de chacune des catégories touchées est calculée afin d'attribuer le pointage qui convient.

En résumé, cette évaluation permet de sélectionner des MH d'intérêt pour la conservation sur la base de trois analyses (sélection, priorisation HB et priorisation habitat) qui ont chacun leurs propres critères. C'est le cumul des trois analyses qui permet d'identifier jusqu'à 20 % des MH de plus grande valeur dans chacune des unités spatiales de référence.

4. DESCRIPTIONS DES DONNÉES DISPONIBLES

Afin d'établir une méthodologie de priorisation des MH qui s'ajuste aux besoins de la MRC des Maskoutains, il est nécessaire de prendre en compte les données qui sont disponibles. Une fois ces données compilées et analysées, il est alors plus facile de déterminer les critères qui pourront être sélectionnés et d'établir la méthodologie. Bien entendu, il importe d'avoir des données de base sur la localisation des MH. Les autres données disponibles permettront de peaufiner l'information et de documenter davantage les fonctions et services écosystémiques de ces milieux.

4.1. Milieux humides

Tel que mentionné dans la section sur le portrait des MH, la MRC des Maskoutains possède deux séries de données sur les MH de son territoire. La première série a été documentée par CIC en 2013. C'est en réalité une révision et une mise à jour des données qui ont été faites en plusieurs étapes couvrant les BTSL et la plaine du lac Saint-Jean. Ce travail a été réalisé en partenariat avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) et c'est CIC qui a produit la couche de données géomatiques. La révision a été effectuée à partir de la cartographie de GéoMont et CIC en 2007-2008. Les photos aériennes de l'été 2009 ont été analysées pour la portion de la Montérégie ainsi que le bassin versant de la Yamaska et les photos du printemps 2006 ont permis de compléter l'information. Des modèles stéréoscopiques numériques ont également été utilisés. Les orthophotographies de 2006 sont à l'échelle 1 : 40 000 alors que celles pour 2009 ont une résolution du pixel de 30 cm au sol. Elles sont donc de meilleure résolution que celles de 2006. Des visites terrain ont aussi eu lieu afin de confirmer les informations pour certains MH, en plus d'évaluer leur intégrité écologique. La révision a permis de redéfinir (réviser le contour, modifier la classe ou refaire) les polygones de MH de 0,5 ha et plus afin qu'ils correspondent à la méthodologie déterminée par CIC et le MDDEFP. À la suite de la révision des limites de MH, une identification des pressions anthropiques a été faite qui comprend 11 catégories, soit : agricole, résidentielle, industrielle ou commerciale, réseau de transport, réseau de transport d'énergie, récréative (terrain de golf, véhicule tout terrain), coupe forestière, canal de drainage, remblayage, creusage et espèces envahissantes. Le niveau d'impact a aussi été évalué selon quatre classes allant d'aucun à fort. (CIC, 2013b)

La deuxième série de données est celle de GéoMont réalisée en 2019. Elle a été faite par photo-interprétation à partir de données de références variées, provenant entre autres de CIC (2017), du MDDELCC (2017), de la CRRNT (2015) et de l'inventaire canadien des milieux humides (2005-2006). Les photos aériennes utilisées sont celles du printemps 2014 à une résolution de 30 cm et de 2017 à 20 cm ainsi que des infrarouges de 2017. En plus de ces photos, l'ombrage des données LiDAR de 2017, des images satellites Sentinel-2 (automne 2018 et printemps 2019) à 10 m de résolution ainsi que l'indice d'humidité à partir d'un modèle numérique terrain (LiDAR) ont été sélectionnés pour compléter l'information. L'échelle varie entre 1 : 2 000 et 1 : 4 000 et les MH analysés sont d'au moins 0,3 ha de superficie. Afin de confirmer la présence et de délimiter de manière plus précise les polygones de MH, un schéma décisionnel a été mis en place (voir l'annexe 2).

À chaque étape, les données nécessaires pour faire les constatations sont indiquées. Cette couche de données permet d'identifier les MH confirmés en plus de délimiter des MH potentiels pour lesquels une validation terrain sera requise. (GéoMont, 2019c)

En plus de ces deux couches de données, l'Atlas des territoires d'intérêt pour la conservation des Basses-terres du Saint-Laurent a publié ses données géomatiques sur les complexes de MH comprenant les résultats pour chacun des critères ainsi que la priorisation (Jobin et al., 2019). Ces données fournissent donc des informations importantes sur les MH des BTSL, notamment sur les services écosystémiques, qui pourraient être pertinents pour la méthodologie de priorisation.

4.2. Milieux hydriques

Bien que les milieux hydriques ne soient pas le sujet central de cet essai, ils jouent un rôle important auprès des MH lorsque ceux-ci sont connectés entre eux. Le premier amène alors une plus grande richesse au deuxième, ce qui augmente sa valeur. Ces données sont donc importantes à prendre en compte pour la réalisation d'une méthodologie de priorisation.

Les milieux hydriques présents sur le territoire proviennent de deux sources, soit les données de la géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) et celles de GéoMont. La GRHQ a été réalisée par le MERN et le MDDELCC. Les données proviennent de la base de données topographique du Québec à l'échelle 1 : 20 000 du MERN pour le sud de la province, du réseau du MDDELCC et de la banque de données TOPOS de la Commission de toponymie. (MERN, 2016a)

La seconde couche de données sur le réseau hydrique de la MRC est une étude réalisée par GéoMont en 2019. À partir des données de la GRHQ et celles des partenaires régionaux, une numérisation du chevelu hydrographique a été faite à l'échelle 1 : 20 000. C'est principalement une mise à jour de la couche de la GRHQ, à l'aide des données LiDAR, qui a été produite. La précision de la représentation des cours d'eau a donc été grandement améliorée. Pour confirmer les informations, une interprétation de photos aériennes du printemps 2014 et 2017 a également été effectuée. (GéoMont, 2019c)

4.3. Autres données

Afin d'obtenir le portrait du territoire, plusieurs autres couches de données sont nécessaires. La MRC des Maskoutains en a fourni la majorité, alors que les données ouvertes du gouvernement du Québec ont permis de compléter l'information. Certaines couches de la MRC proviennent de données du gouvernement qui ne sont pas rendues publiques puisqu'elles concernent des terres privées. Voici la liste des couches disponibles :

Provenant de la MRC des Maskoutains :

- Affectations du sol : Cartographie selon le SAD de la MRC des Maskoutains.

- Milieux forestiers : Cartographie effectuée à partir d'une étude de GéoMont en 2018 et d'une autre de l'Agence forestière de la Montérégie (AFM) en 2019. L'information est ajustée selon les coupes forestières illégales (GéoMont, 2018 et AFM, 2019).
- Friches : Cartographie détaillée réalisée à l'interne à partir d'orthophotos.
- Parcelles agricoles : Cartographie des parcelles et productions agricoles par la Financière agricole du Québec (FADQ) de 2018 (FADQ, 2018).
- Aires de confinement du cerf de Virginie : Cartographie effectuée par le MFFP selon le règlement sur les habitats fauniques et la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (MFFP, 2017).
- EFE : Cartographie réalisée par le MFFP selon la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (Données Québec, 2016a).
- Espèces désignées : Points d'occurrence collectés par le centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, 2005).

Provenant du gouvernement du Québec :

- Réserves naturelles : Cartographie réalisée par le MELCC selon la LCPN. (Données Québec, 2016b)
- EEE : Cartographie des points d'observation d'EEE à partir de l'outil de détection Sentinelle par le MELCC. (Données Québec, 2016c)
- Limites administratives : Cartographie produite par le MERN à une échelle de 1 : 20 000 avec des informations du MERN, du ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire, de la Commission de toponymie et de l'Institut de la statistique du Québec. (MERN, 2018)

5. ÉLABORATION D'UNE MÉTHODOLOGIE DE PRIORISATION

À partir des informations colligées dans les précédents chapitres, il est maintenant possible d'établir une méthodologie de priorisation des MH pour le territoire de la MRC des Maskoutains. La sélection des critères s'est faite en fonction des données disponibles, des études de priorisation déjà réalisées et du guide du gouvernement pour le PRMHH. Ce chapitre présente donc les résultats de cette sélection ainsi que la méthode d'évaluation choisie. De plus, compte tenu du temps et des ressources disponibles pour la réalisation de ce travail, certains des critères et des aspects de la priorisation n'ont pas pu être appliqués. Des recommandations sont donc faites à la MRC afin de bonifier l'évaluation.

Avant de détailler les différentes analyses, il est important de faire le point sur les objectifs de conservation. Tout d'abord, il y a les trois principes établis pour le PRMHH, soit de favoriser aucune perte nette de MH et de fonctions écologiques, de viser une gestion intégrée par bassin versant et de prendre en compte les enjeux des CC. (MELCC, 2019) À partir de cela et du portrait des MH, il est possible de mettre de l'avant deux objectifs de conservation pour les MH de la MRC des Maskoutains, soit de :

- Valoriser les MH déjà présents sur le territoire ;
- Assurer la pérennité des milieux ainsi que des fonctions et services écologiques.

Ces objectifs ont été identifiés à partir de l'analyse des informations sur le territoire, des données sur les MH et à la suite de discussions avec la MRC des Maskoutains. À partir de ces éléments, il a été possible de constater que la proportion de MH sur le territoire est faible et en deçà des recommandations pour le maintien des fonctions et services écologiques. De plus, la majorité des MH se retrouvent en zone agricole, ce qui comporte un risque quant à la santé des milieux à court et moyen terme. Une dégradation trop importante des milieux ainsi que leurs destructions viennent amputer des services écologiques pour la société. C'est donc pour prévenir ces impacts que ces deux objectifs ont été choisis.

5.1. Analyse de sélection et analyse multicritère

Tout d'abord, l'unité d'analyse choisie pour les analyses est le complexe de MH. Ainsi, les milieux qui sont adjacents ont été jumelés pour former une seule unité de MH. Ce choix a été effectué pour deux raisons. La première est que les milieux sont naturellement organisés de cette manière, ce qui permet de mieux refléter la réalité de ces écosystèmes. La seconde est que l'Atlas des territoires d'intérêt pour la conservation dans les Basses-terres du Saint-Laurent a également choisi cette unité d'analyse. En utilisant le complexe de MH, il est alors possible de se référer aux résultats de cette étude pour plusieurs critères. (Jobin et al., 2019)

La priorisation se fait en deux temps. Il y a, tout d'abord, une analyse par sélection qui permet d'identifier des milieux ayant des particularités écologiques notables. Cette méthode a été reprise de l'Atlas des territoires d'intérêt pour la conservation dans les Basses-terres du Saint-Laurent puisqu'il permet de mettre en lumière des milieux dont la valeur écologique n'est pas nécessairement élevée, mais contenant des

caractéristiques importantes à préserver. Cette sélection est suivie par une analyse multicritère mettant de l'avant la valeur écologique ainsi que les fonctions et services écosystémiques des MH. Pour cette seconde partie, un mélange des méthodes présentées dans l'Atlas et dans le guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides du MDDEP.

La première analyse comprend trois critères qui sont les suivants :

- la présence dans le milieu d'espèces vulnérables, en péril, menacées ou susceptibles de l'être ;
- la localisation d'un MH dans une aire protégée ;
- la localisation d'un MH dans un EFE.

Ces critères ont été choisis parce qu'ils représentent des éléments importants présents sur le territoire de la MRC des Maskoutains. Les milieux correspondant à l'un ou plusieurs de ces critères sont alors automatiquement sélectionnés et catégorisés pour la Conservation. Par la suite, tous les MH, incluant ceux qui ont été préalablement sélectionnés, sont évalués à partir d'une grille multicritère qui permet de déterminer la valeur écologique globale du milieu. Le détail de cette grille est présenté à la sous-section suivante.

Au final, les milieux sont répartis en trois catégories, soit Conservation, Restauration et Utilisation durable. Cette classification correspond aux pratiques de conservation identifiées dans le PRMHH. La première catégorie correspond à « l'ensemble de moyens visant à maintenir l'état et la dynamique naturels des écosystèmes et à prévenir ou à atténuer les menaces à la biodiversité » (MELCC, 2019). Les milieux identifiés pour la Restauration sont ceux qui nécessitent des aménagements ou des travaux afin de rétablir « un caractère plus naturel à un écosystème dégradé ou artificialisé, quant à sa composition, sa structure, sa dynamique et ses fonctions écologiques » (MELCC, 2019). Finalement, les milieux ciblés pour l'Utilisation durable sont des milieux où il y a « utilisation d'une ressource biologique ou d'un service écologique ne causant pas ou peu de préjudices au milieu ou à l'environnement, ni d'atteinte importante à la biodiversité » (MELCC, 2019). Les activités entrant dans cette catégorie ne sont pas détaillées par le MELCC, mais elles peuvent inclure le prélèvement si la capacité de renouvellement de la ressource est respectée. Ce sera donc à la MRC des Maskoutains de déterminer précisément quels types d'activités pourront être tolérés dans les MH de son territoire. (MELCC, 2019)

Au terme de l'analyse, les milieux seront catégorisés en fonction des résultats. Ainsi, les MH sélectionnés à la première étape ainsi que les milieux ayant un score de 10 et plus sont désignés pour la Conservation. Toutefois, les MH dont l'impact des perturbations est jugé fort sont placés dans la catégorie Restauration. Par la suite, les milieux dont l'impact des perturbations est estimé à fort ou dont le résultat est de moins de 5 points sont classés pour la Restauration. Finalement, les autres MH qui ont obtenu un score compris entre 5 et 10 sont dans la catégorie Utilisation durable.

5.2. Critères de priorisation

Lors de la sélection des critères de priorisation des MH pour la MRC des Maskoutains, plusieurs éléments ont été pris en compte afin de réaliser une analyse la plus complète possible. Tout d'abord, le temps disponible ainsi que les compétences géomatiques nécessaires pour la réalisation de diverses analyses ont été pris en compte. Par conséquent, certains critères ont été exclus, mais seront considérés dans les recommandations émises pour la réalisation du PRMHH de la MRC. Le choix des critères s'est également basé sur les trois outils présentés au chapitre 3. Ainsi, ceux qui étaient présents dans plusieurs études ont été davantage considérés puisqu'ils sont généralement reconnus par les experts dans le domaine. Les critères retenus pour le présent rapport ont tous pu être traités avec le logiciel QGIS et plusieurs éléments ont pu être repris de l'analyse faite dans l'Atlas des territoires d'intérêt pour la conservation des Basses-Terres du Saint-Laurent. (Jobin et al., 2019) Le tableau 5.1 présente les critères de priorisation retenus, une brève description ainsi que leur classification respective.

Tableau 5.1 Critères de priorisation des milieux humides

Critères	Description	Type de classification	Valeurs	Classes	Pointage associé
Superficie	Ce critère est présent dans la grande majorité des études portant sur les MH. C'est un indicateur de la diversité biologique d'un milieu ainsi que sa capacité à remplir plusieurs fonctions écologiques. Plus il est grand, plus il est en mesure de fonctionner de façon optimale. (MDDEP, 2008)	Intervalles	0 à 0,99 ha	Faible	0,5
			1 à 2,99 ha	Moyenne	1
			3 à 9,99 ha	Bonne	2
			10 ha et plus	Excellente	3
Forme	Le critère de la forme est évalué selon le ratio entre le périmètre et la superficie du complexe. Plus la lisière est importante, plus le fonctionnement et l'intégrité du milieu risquent d'être compromis. (MDDEP, 2008)	Bris naturel	0,186 à 0,345	Forme allongée	0
			0,064 à 0,185		0,5
			0,005 à 0,064	Forme arrondie	1
Diversité du complexe	Afin d'évaluer la diversité végétale avec les données disponibles, c'est la diversité des types de MH qui a été analysée. Plus un milieu est diversifié, plus il est en mesure d'abriter un nombre important d'espèces. (CRECQ, 2012)	Catégories	0	1 type de MH	0
			0 à 0,41	2 types de MH	0,5
			0,41 à 0,63	3 types de MH	1
Rareté relative	La rareté relative a été évaluée selon le nombre d'unités de chacun des types de MH sur le territoire de la MRC. Plus un milieu est rare, plus il obtient un pointage élevé. Plus un milieu est rare, plus il est important de le conserver afin de maintenir la diversité des fonctions que procurent les MH. (MDDEP, 2008) Dans le cas d'un complexe de MH, c'est le pointage associé au milieu le plus rare qui est attribué.	Catégories	Marécage	Plus commun	0
			Tourbière boisée		0,4
			Eau peu profonde		0,8
			Marais		1,2
			Prairie humide		1,6
			Tourbière bog	Plus rare	2
Connectivité du milieu avec d'autres milieux naturels	La connexion d'un MH avec d'autres milieux naturels est un bon indicateur de la variété de fonctions et services qu'un MH peut fournir. C'est donc la proportion entre la superficie de milieux naturels dans une zone tampon de 200 m, sur la superficie totale de la zone tampon qui établit la valeur du critère de la naturalité. (MDDEP, 2008)	Bris naturel	0 à 0,36	Faible	0
			0,37 à 0,69	Moyenne	0,5
			0,7 à 1	Forte	1

Tableau 5.1 Critères de priorisation des milieux humides (suite)

Critères	Description	Type de classification	Valeurs	Classes	Pointage associé
Connectivité hydrologique	Un milieu est considéré comme étant connecté lorsqu'il est en contact avec un milieu hydrique (ruisseau intermittent, rivière ou lac). Lorsqu'un milieu est connecté, les fonctions associées ont plus de chance d'être maintenues et donc d'assurer la pérennité du milieu. (MDDEP, 2008)	Présence / absence	0	Non connecté	0
			1	Connecté	1
Perturbations	Ce critère concerne l'intensité des perturbations présentes dans un MH. La MRC a identifié 11 catégories de perturbations possibles sur son territoire. Plus un milieu est perturbé, moins il est en mesure de fonctionner normalement et de fournir des fonctions et services écologiques. (CRECQ, 2012)	Catégories	Forte		0
			Moyenne		0,33
			Faible		0,66
			Aucune		1
Rétention des eaux	La capacité d'un milieu à retenir l'eau de ruissellement permet de limiter les risques d'inondations. Cela régularise le cycle de l'eau et a des avantages sur le plan de la sécurité publique. L'analyse de ce critère s'est faite selon la méthode décrite au tableau 3.4 du présent document. (Jobin et al., 2019)	Intervalles égaux	0	Aucune	0
			0,1 à 0,24	Faible	0,25
			0,25 à 0,49	Moyenne	0,5
			0,50 à 0,74	Bonne	0,75
			0,75 à 1	Optimale	1
Productivité primaire	Ce critère démontre la capacité d'un milieu à produire de la biomasse végétale. Plus la productivité est importante, plus le milieu est en mesure de nourrir un large éventail d'espèce. L'analyse de ce critère s'est faite selon la méthode décrite au tableau 3.4 du présent document. (Jobin et al., 2019)	Intervalles égaux	0 à 0,24	Faible	0,25
			0,25 à 0,49	Moyenne	0,5
			0,50 à 0,74	Bonne	0,75
			0,75 à 1	Optimale	1

Tableau 5.1 Critères de priorisation des milieux humides (suite)

Critères	Description	Type de classification	Valeurs	Classes	Pointage associé
Contrôle de l'érosion ou stabilisation des rives	La végétation avec ses racines permet de stabiliser le sol et de réduire les effets des forces de cisaillement et d'arrachement causés par le courant dans les cours d'eau. Selon le type de végétation et le type de MH, la capacité de stabilisation sera différente. L'analyse de ce critère s'est faite selon la méthode décrite au tableau 3.4 du présent document. (Jobin et al., 2019)	Intervalles égaux	0	Aucune	0
			0,1 à 0,24	Faible	0,25
			0,25 à 0,49	Moyenne	0,5
			0,50 à 0,74	Bonne	0,75
			0,75 à 1	Optimale	1
Recharge de la nappe	Ce rôle des MH permet de maintenir les nappes phréatiques puisque l'eau s'infiltre dans le sol pour les alimenter. Cela permet également de réguler les crues et d'éviter les baisses importantes d'eau dans les cours d'eau en aval. En passant par le sol, l'eau est également filtrée, ce qui améliore sa qualité. L'analyse de ce critère s'est faite selon la méthode décrite au tableau 3.4 du présent document. (Jobin et al., 2019)	Intervalles égaux	0,1 à 0,24	Faible	0,25
			0,25 à 0,49	Moyenne	0,5
			0,50 à 0,74	Bonne	0,75
			0,75 à 1	Optimale	1
Captage à court terme des éléments nutritifs et des polluants	Un des services les plus valorisés par l'humain est la capacité de filtration de l'eau des MH. Ce phénomène complexe comporte de nombreuses interactions physico-chimiques et biologiques afin de filtrer les polluants. Le débit réduit des MH est également un élément aidant pour la sédimentation. L'analyse de ce critère s'est faite selon la méthode décrite au tableau 3.4 du présent document. (Jobin et al., 2019)	Intervalles égaux	0,1 à 0,24	Faible	0,25
			0,25 à 0,49	Moyenne	0,5
			0,50 à 0,74	Bonne	0,75
			0,75 à 1	Optimale	1
Contribution à la séquestration de carbone	En fonction de la végétation présente dans certains types de MH, tels que les tourbières, le taux de décomposition est inférieur à l'accumulation de M.O. Ces milieux sont alors en mesure de retenir le carbone dans le sol sur une longue période. L'analyse de ce critère s'est faite selon la méthode décrite au tableau 3.4 du présent document. (Jobin et al., 2019)	Intervalles égaux	0	Aucune	0
			0,1 à 0,24	Faible	0,25
			0,25 à 0,49	Moyenne	0,5
			0,50 à 0,74	Bonne	0,75
			0,75 à 1	Optimale	1

Le choix du type de classification s'est effectué en fonction des différents critères et des résultats possibles. Dans le cas des fonctions et services écologiques, les intervalles égaux ont été choisis puisque les résultats possibles étaient tous compris entre 0 et 1. Afin de démontrer qu'un milieu est en mesure de bien remplir certaines fonctions par rapport à un autre MH, il était important que ceux-ci soient évalués sur la même échelle de comparaison.

L'étendue possible du pointage pour chacun des critères a été déterminée selon les enjeux identifiés précédemment et la capacité d'un critère à représenter la valeur écologique d'un milieu. Par exemple, la superficie est le critère avec le pointage maximal le plus élevé. Ce critère est reconnu comme étant un bon indicateur de la capacité d'un MH à remplir ses fonctions et services, ce qui justifie son poids plus important dans l'analyse (Jobin et al., 2019). Également, il a été décidé que tous les services auraient le même pointage, puisqu'ils ont tous une importance égale dans la résilience des territoires dans un contexte de CC.

5.3. Recommandations

Le temps imparti pour réaliser cette étude et les compétences techniques disponibles ont fait en sorte que certains critères ont dû être mis de côté. Afin de bonifier l'analyse de la valeur écologique des MH du territoire de la MRC, il apparaît pertinent que certains éléments supplémentaires soient pris en compte. Tout d'abord, la dimension sociale des milieux n'a pas été analysée dans cette méthodologie, mais représente un aspect important en termes de conservation. Ainsi, un site ayant une importance sociale pour la population, par exemple pour la pratique d'activités récréatives, sera plus facile à préserver, puisque les citoyens seront davantage mobilisés dans ce sens. (MDDEP, 2008) L'ajout d'un critère social dans la méthodologie pourrait permettre d'identifier certains sites qui ont une grande importance sociale, mais dont la valeur écologique ne les placerait pas en priorité. Les clubs de photos, d'ornithologie et de randonnées sont des pistes possibles afin d'obtenir de l'information sur la valeur sociale. De plus, une consultation auprès de la population serait une bonne méthode de collecte de données.

Un autre critère à considérer concerne l'occupation des terres hautes adjacentes. Plus un MH est entouré par des activités anthropiques telles que l'agriculture ou les milieux urbanisés, plus le fonctionnement du milieu risque d'être compromis et de subir des perturbations. (MDDEP, 2008)

La prise en compte des sous-bassins versants constitue un autre élément qui pourrait être ajouté dans la méthodologie de priorisation. Étant étroitement liés au réseau hydrographique, les MH jouent un rôle important au sein des bassins versants du territoire. En ajoutant, par exemple, une cible de conservation par sous-bassins, une proportion minimale de MH devra être placée dans la catégorie Conservation. Cela permettrait d'avoir des résultats encore plus précis et représentatifs de la réalité du territoire. Une autre option serait d'appliquer à certains critères une analyse par sous-bassins pour faire ressortir certains aspects importants. Notamment, le critère de rareté relative pourrait être évalué selon les sous-bassins, ce qui permettrait de protéger des milieux qui sont plus rares dans certains secteurs, mais qui sont plus

communs lorsque l'ensemble du territoire de la MRC est observé. Cette évaluation viendrait également préciser les résultats.

6. DIAGNOSTIC ET PRIORISATION DES MILIEUX HUMIDES DE LA MRC DES MASKOUTAINS

Avant de présenter les résultats, il est important de souligner certains éléments. Tout d'abord, la proportion de MH du territoire de la MRC atteint seulement 3 % selon les données les plus récentes. Ce chiffre est bien en deçà des 10 % minimum recommandés pour assurer le maintien des fonctions et services écologiques que fournissent ces milieux. De plus, au cours des dernières décennies, beaucoup de MH ont été sacrifiés afin de répondre à des besoins en développement agricole, résidentiel, commercial et industriel. Dans ce contexte, la préservation des MH existants devrait être considérée comme hautement prioritaire. En outre, des travaux de restauration et de création de MH doivent être entrepris afin de protéger l'équilibre écologique du secteur. Un autre point à noter est que la priorisation ne veut pas dire qu'un milieu est plus important qu'un autre. L'ensemble joue un rôle primordial, notamment sur la ressource en eau du territoire. Toutefois, il n'est pas réaliste de penser que tous les MH peuvent être protégés d'un seul coup. La priorisation vient donc établir des priorités d'actions afin de préserver les milieux ayant une valeur écologique importante. Les résultats de la sélection ainsi que de la priorisation des MH viennent justement répondre à cet aspect. Finalement, il est à noter que la priorisation faite dans ce chapitre est à titre indicatif et ne représente pas la priorisation finale de la MRC des Maskoutains qui sera réalisée lors de l'élaboration de son PRMH.

6.1. Résultats de la sélection et de la priorisation

La première analyse a permis de sélectionner 12 MH totalisant 261,44 ha. Ce sont principalement des marécages (8) ainsi que deux tourbières boisées, une prairie humide et un étang (eau peu profonde) (voir le tableau 6.1). Presque la totalité des MH sélectionnés correspond au critère de la présence d'une espèce menacée, vulnérable, préoccupante ou en voie de disparition. Les espèces végétales correspondantes sont le carex folliculé et le noyer cendré. Les différents complexes se situent à La Présentation, Saint-Damase, Saint-Hyacinthe, Saint-Dominique et Saint-Jude. Ceux de plus grandes superficies sont davantage localisés à La Présentation. Cette sélection représente les MH qui ont des caractéristiques exceptionnelles qui nécessitent leur protection immédiate. Ils font soit partie d'un écosystème particulier, soit ils présentent des espèces végétales plus fragiles. Ces milieux ont donc automatiquement été placés dans la catégorie Conservation.

Tableau 6.1 Répartition en nombre et en superficie des types de milieux humides sélectionnés

	Eau peu profonde	Prairie humide	Tourbière boisée	Marécage	Total
Nombre	1	1	2	8	12
Superficie	2,45	1,96	147,74	109,28	261,44

En ce qui concerne l'analyse multicritère pour la priorisation des MH, les principaux résultats sont présentés à la figure 6.1 et au tableau 6.2 de la page suivante.

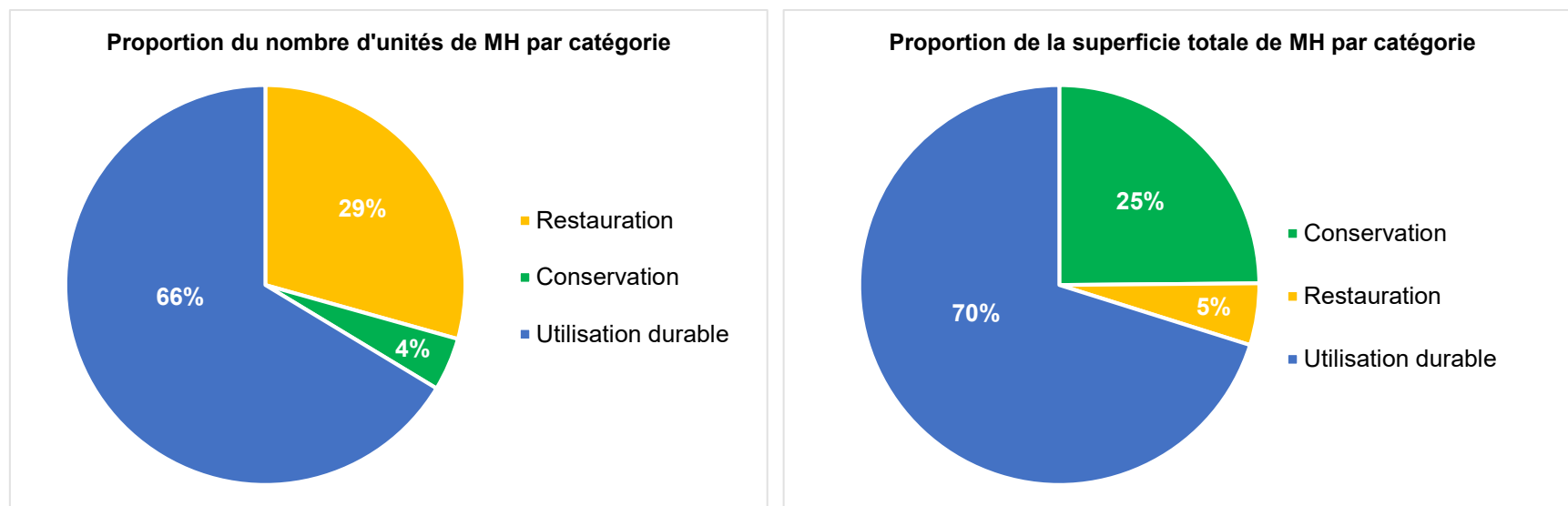


Figure 6.1 Répartition des MH selon le nombre d'unités et la superficie par catégorie de priorisation

Tableau 6.2 Répartition du type de milieux humides par catégorie de priorisation

Catégorie		Eau peu profonde	Marais	Prairie humide	Marécage	Tourbière boisée	Tourbière bog	Total
Conservation	Nb d'unités	1	2	1	8	3	3	18
	Superficie (ha)	2,45	6,27	1,97	109,28	166,31	286,05	572,32
Restauration	Nb d'unités	3	11	7	101	1	0	123
	Superficie (ha)	1,66	9,03	8,00	95,43	0,75	0	114,87
Utilisation durable	Nb d'unités	12	23	9	198	36	0	278
	Superficie (ha)	20,78	21,66	11,34	924,33	636,28	0	1614,38

En termes de nombre d'unités spatiales, la catégorie Utilisation durable représente les deux tiers de l'ensemble des milieux du territoire et les milieux à conserver constituent moins de 5 %. Toutefois, lorsque c'est la superficie qui est analysée, les milieux de la catégorie Conservation représentent le quart de l'ensemble des MH. Ainsi, bien que le nombre de milieux classés dans cette catégorie soit faible, ce sont des milieux de grandes surfaces. Tel que mentionné dans les chapitres précédents, plus la superficie d'un milieu est grande, plus celui-ci a une valeur écologique importante. Cela concorde avec les résultats présentés. Dans le cas des milieux à restaurer, c'est le phénomène inverse qui survient. Ils représentent 29 % du nombre d'unités, mais seulement 5 % de la superficie des MH. Ce sont donc des milieux de petites superficies qui sont dans cette catégorie.

Pour la catégorie Conservation, en plus des MH sélectionnés précédemment, six ont été ajoutés grâce à leur pointage élevé. Toutes les tourbières bog font partie de cette catégorie ainsi qu'une tourbière boisée et deux marais. Avec une superficie de plus de 570 ha, ce sont principalement des tourbières boisées et des marécages qui sont représentés. Étant donné que ce sont les deux types de MH les plus présents sur le territoire, il est logique qu'ils soient davantage représentés dans les résultats. En ce qui concerne les tourbières bog, bien que leur nombre soit faible, leur superficie totale dépasse tous les autres types de MH. Cela s'explique notamment par le fait qu'il s'agit du type de MH le plus difficile à exploiter en raison de ses caractéristiques biophysiques. Ce sont des critères ayant un pointage plus élevé dans l'analyse, ce qui fait en sorte que ces milieux se sont démarqués.

En ce qui concerne la catégorie Restauration, elle est constituée de 123 milieux, totalisant près de 115 ha, qui sont essentiellement des marécages. Cela peut s'expliquer par le fait qu'ils sont généralement les plus secs des MH et qu'ils sont donc plus faciles à drainer pour en exploiter les ressources forestières ou pour les transformer pour d'autres usages. Bien que ce soit la deuxième catégorie avec le plus d'unités de MH, c'est celle ayant la plus petite superficie totale. Cela signifie donc que les milieux sont de petites tailles. Les MH de cette catégorie sont ceux ayant obtenu le résultat le plus faible à l'analyse multicritère ou dont l'impact des perturbations a été évalué à fort. Ils sont donc dans un état précaire et nécessitent une intervention pour rétablir les fonctions et services écologiques.

La dernière catégorie, Utilisation durable, est celle qui compte le plus de MH en nombre et en superficie, avec 278 milieux couvrant plus de 1 600 ha. Cette catégorie représente près du trois quarts des milieux qui sont, pour la plupart, des marécages. Les MH de cette catégorie ont une valeur écologique moyenne selon les résultats obtenus.

En ce qui concerne la répartition géographique des résultats, la figure 6.2 permet de faire quelques constats à ce sujet. Veuillez noter que l'annexe 3 présente des cartes plus détaillées des résultats. Les MH de la catégorie Conservation sont principalement localisés à la périphérie de la MRC, dont plusieurs à La Présentation. En ce qui a trait aux milieux à restaurer, ils sont majoritairement situés dans la partie nord de la MRC ainsi que dans le secteur Saint-Liboire, Saint-Dominique et Saint-Valérien-de-Milton.

Priorisation des milieux humides de la MRC des Maskoutains

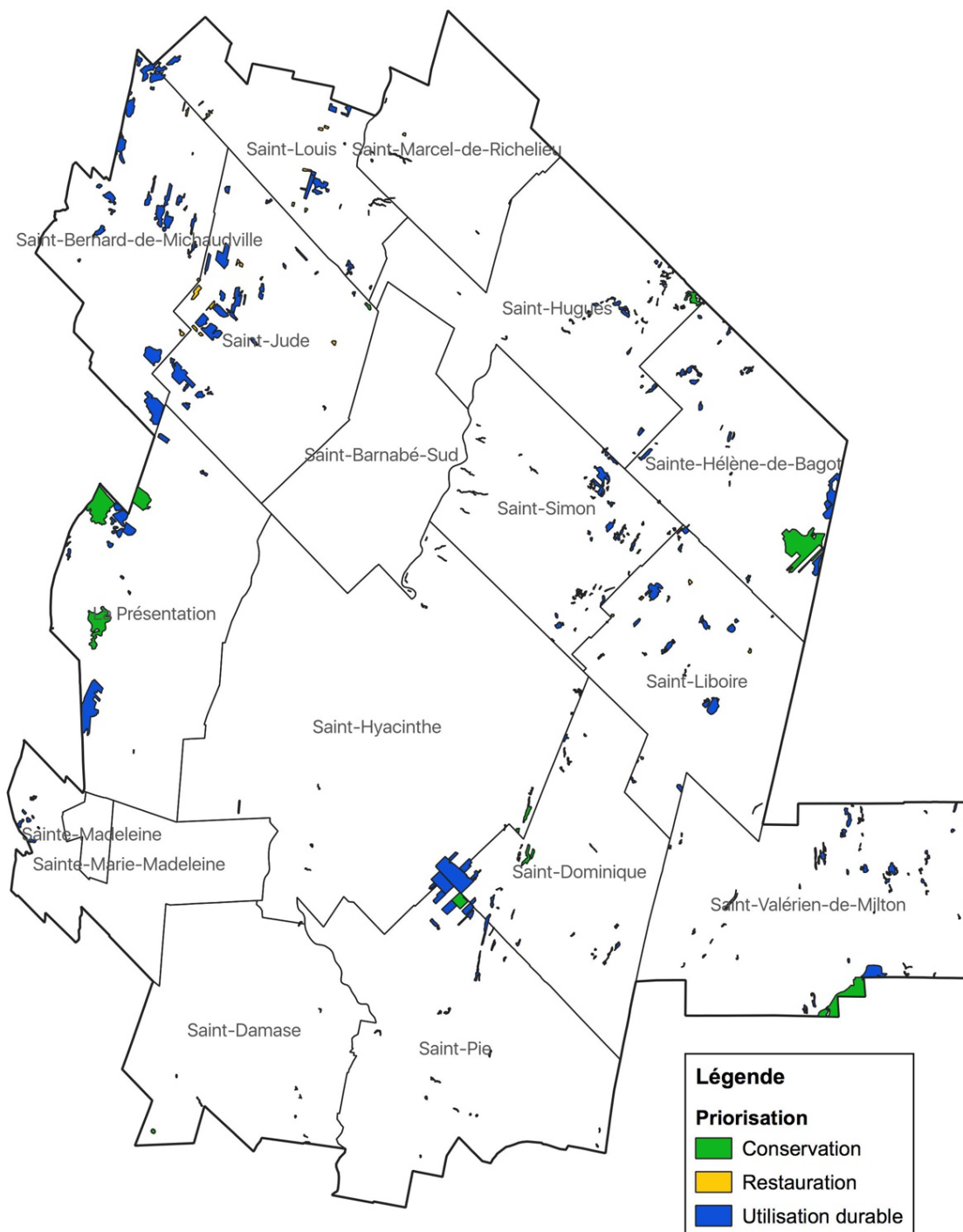


Figure 6.2 Carte des résultats de la priorisation des milieux humides de la MRC des Maskoutains

6.2. Recommandations

Au terme de l'analyse des résultats de la priorisation des MH de la MRC des Maskoutains, quelques éléments sont à prendre en compte pour, non seulement bonifier le travail qui a été fait dans cet essai, mais également orienter les futures décisions de la MRC. Tout d'abord, les données utilisées dans ce travail datent de 2013. Comme il a été mentionné plus tôt, il existe des données plus précises et plus récentes produites en 2019 par GéoMont. Toutefois, certaines informations y étaient manquantes, telles que le type de MH, ce qui a justifié l'utilisation des données de 2013. Il serait donc judicieux que la MRC applique la méthodologie de priorisation aux données les plus récentes une fois qu'elles seront complétées.

Pour ce qui est de la catégorisation finale, il serait pertinent d'ajouter une évaluation par secteur, par exemple par sous-bassin versant. Selon les enjeux et les besoins, le choix des catégories pour les milieux pourrait varier. De plus, cela aiderait à déterminer les activités qui pourraient être permises pour les MH de la catégorie Utilisation durable. Il pourrait même y avoir une gradation de cette catégorie, selon la fragilité des milieux. Il est également possible que la MRC fasse le choix d'ajouter des catégories supplémentaires pour les milieux à mettre en valeur ou encore ceux où un développement résidentiel, commercial ou industriel pourrait être autorisé sous certaines conditions. Il n'apparaît toutefois pas approprié de retenir cette dernière catégorie pour la MRC des Maskoutains. Le très faible pourcentage (3 %) de MH encore présent milite plutôt pour la protection de l'ensemble des MH du territoire.

Force est de constater qu'une portion trop importante de MH a été détruite afin de répondre à des besoins de développement dans les dernières décennies. La capacité des MH à remplir leurs fonctions écologiques a ainsi été grandement affectée. Ce phénomène a d'ailleurs été généralisé dans les BTSL de la Montérégie. Aujourd'hui, la proportion de MH pour la région maskoutaine est de 3 %, proportion bien en deçà du 10 % recommandé pour maintenir les fonctions et services écologiques, tels que la recharge des nappes, la rétention de l'eau ou la filtration des nutriments et polluants. Dans un contexte de CC, ces fonctions et services seront davantage sous pression et deviendront essentiels pour assurer une bonne résilience des populations, notamment en ce qui a trait à l'approvisionnement en eau de qualité. C'est dans cette optique qu'il est recommandé de protéger l'ensemble des MH restant sur le territoire de la MRC, en plus de mettre de l'avant la restauration de ces milieux dans les années à venir. La MRC devrait donc mettre une emphase sur la recherche de terrains ayant un potentiel pour la restauration et la création de MH lors de la réalisation de son PRMHH.

CONCLUSION

L'objectif de cet essai était d'élaborer une méthodologie de priorisation des MH de la MRC des Maskoutains dans laquelle les fonctions et services écologiques seraient pris en compte. Pour ce faire, le contexte global a d'abord été présenté. Cela a permis de définir des concepts clés entourant les MH, les fonctions et services écologiques ainsi que le PRMHH, en plus de dresser le portrait de ces écosystèmes dans la province. Il a alors été possible de constater qu'une portion importante de MH a disparu dans les dernières décennies à l'échelle de la province. Cette mise en contexte a également permis de mieux saisir le cadre légal entourant le PRMHH ainsi que les attentes du MELCC.

Par la suite, un portrait de la MRC des Maskoutains a été réalisé afin de préciser le contexte dans lequel s'inscrit la démarche et mettre en lumière les enjeux et besoins du territoire. Cela a permis de constater que le principal secteur économique de la région est l'agroalimentaire et que la zone agricole couvre 96 % du territoire. Comme la plupart des milieux naturels sont situés dans cette zone, le développement de ce secteur d'activité amenuise chaque année des parts importantes de boisés et de MH. La qualité de l'eau du territoire est généralement mauvaise, surtout la rivière Yamaska, considérée comme étant l'une des plus polluées au Québec. Les MH représentent 3 % de la superficie de la MRC. De plus, il est ressorti que les deux enjeux les plus importants pour la région maskoutaine sont la qualité de l'eau et le drainage des terres agricoles.

Dans le troisième chapitre, trois outils de priorisation ont été présentés. Il y a tout d'abord, le Guide de priorisation des milieux humides, réalisé par le MDDEP en 2008, qui donne les grandes étapes à suivre pour élaborer un plan de conservation. Ensuite, un résumé de la Méthodologie de priorisation des milieux humides du Centre-du-Québec, utilisée par le CRECQ en 2012, a été présenté. Le troisième outil présenté est l'Atlas des territoires d'intérêt pour la conservation dans les Basses-terres du Saint-Laurent. Il a été réalisé par ECCC, le MELCC et le MFFP entre 2014 et 2019. Pour chacun de ces outils, les critères et méthodes d'analyses ont été décrits. Cela a permis d'orienter les choix pour l'élaboration de l'actuelle méthodologie de priorisation.

Le chapitre suivant portait sur les données géomatiques disponibles qui pouvaient servir pour les diverses analyses effectuées sur les MH à l'aide du logiciel géospatial QGIS. Avec la connaissance des données et des fonctions accessibles, il a été plus simple par la suite de choisir les critères qui pouvaient être analysés. C'est justement au chapitre cinq que la méthodologie de priorisation a été présentée. Deux étapes d'analyses ont été choisies, soit une analyse de sélection identifiant les milieux avec des caractéristiques exceptionnelles ainsi qu'une analyse de priorisation classant les MH selon leur valeur écologique. Cette méthode a permis ensuite de classer les milieux en trois catégories : Conservation, Utilisation durable et Restauration. Les activités possibles et les actions à poser sont déterminées à l'aide de cette catégorisation. À la suite de la présentation de la méthodologie, des recommandations ont été formulées afin d'améliorer la démarche.

Finalement, le sixième chapitre a été consacré à la présentation des résultats de l'application de la méthodologie de sélection et priorisation des MH sur le territoire de la MRC des Maskoutains. L'analyse de sélection a permis de mettre en évidence 12 MH qui se situaient soit dans une aire protégée ou un EFE ou encore qui présentaient au moins une occurrence d'espèce en situation précaire. En ce qui concerne la catégorisation, six milieux s'ajoutent aux 12 précédemment sélectionnés, totalisant 572, 32 ha, pour former la catégorie Conservation, soit les MH à protéger de façon prioritaire. Pour ce qui est des milieux nécessitant des travaux de restauration, 123 MH ont été identifiés ayant une superficie totale de 114,87 ha. Compte tenu de la réalité du territoire maskoutain, il est recommandé à la MRC de préserver l'ensemble de ces MH afin de maintenir les fonctions et services écologiques qu'ils fournissent. De plus, des travaux de restauration et de création de MH seront nécessaires afin d'augmenter la valeur écologique des milieux et l'efficacité de leurs fonctions par l'augmentation de leur proportion sur le territoire.

Au vu des éléments présentés dans ce travail, il est possible d'affirmer que les objectifs de départ pour cet essai ont été atteints. Un portrait des MH sur le territoire de la MRC a été dressé et plusieurs enjeux et besoins ont été identifiés. Par la suite, une revue de littérature sur les outils de priorisation existants a été complétée en mettant de l'avant les critères et les méthodes d'analyses de chacun. Ce sont d'ailleurs les études les plus récentes qui ont été présentées, puisqu'elles correspondent davantage à la situation actuelle et sont donc plus pertinentes. Toutefois, il est à mentionner que peu d'études ont inclus l'analyse des services écosystémiques, ce qui explique pourquoi un seul outil sur le sujet a été présenté. Par la suite, une méthode d'évaluation a été développée permettant de calculer la valeur écologique des MH et comprenant plusieurs critères portant sur les fonctions et services écologiques. Finalement, une sélection et une priorisation des MH de la MRC des Maskoutains ont été faites. Toutefois, cette méthodologie comporte certaines limitations et c'est pourquoi des recommandations pour améliorer, tant la méthode que l'analyse des résultats, ont été présentées. Par exemple, il est recommandé à la MRC d'utiliser les données de GéoMont sur les MH, une fois qu'elles seront complétées, pour l'application de la méthodologie. Il est également suggéré d'ajouter à la méthodologie un aspect social, un critère sur l'occupation des terres hautes adjacentes et une évaluation par sous-bassin versant pour compléter l'analyse. Également, il est suggéré pour la catégorisation finale de faire une évaluation par secteurs, comme par sous-bassin versant, afin de mieux refléter le contexte du territoire. Il pourrait donc y avoir une gradation dans la catégorie Utilisation durable, en fonction de la fragilité des milieux ou selon les activités permises par la loi provinciale et les règlements de zonage.

Pour conclure, la MRC des Maskoutains, comme plusieurs autres MRC, devra procéder à des travaux de restauration des MH afin d'améliorer leur valeur écologique et les services qu'ils rendent afin de dépasser l'objectif d'aucune perte nette du ministère. Ces travaux pourraient, par exemple, être le rétablissement de l'hydrographie historique du milieu, la lutte contre les EEE, la naturalisation de la bande riveraine ou zone tampon ou même l'agrandissement des MH. Toutefois, ce type de travaux et d'aménagements nécessite des investissements importants. Dans le cas de la création de MH, les coûts sont encore plus importants

et les résultats ne sont pas assurés. Il faudra donc que les MRC trouvent des sources de financement pour être en mesure de réaliser ces actions. Le *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* prévoit financer de tels projets à partir de l'argent perçu des propriétaires et promoteurs lors de la compensation pour la perte de MH. Toutefois, les montants ne seront pas suffisants pour l'ensemble des projets, en particulier pour la création et le suivi à long terme des MH. Effectivement, ces travaux nécessitent des montants très importants. En outre, cela signifie que, pour être en mesure de financer les projets de restauration, des MH devront inévitablement être détruits. Cela vient donc à l'encontre de l'objectif même de la *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques* voulant réduire les pertes de MH. Il serait donc pertinent que le gouvernement mette en place d'autres sources de financement pour aider les MRC et municipalités dans la restauration et la création de MH au bénéfice des citoyens actuels et futurs ainsi que des propriétaires du territoire.

RÉFÉRENCES

- Agence forestière de la Montérégie (AFM). (2019). Caractérisation des pertes de superficies forestières de la Montérégie entre 2009 et 2017. Repéré à : http://afm.qc.ca/docs/Rapport_Caracterisation%20pertes-AFM-2019-final.pdf
- Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent. (2015). *Milieux naturels prioritaires pour la conservation de la biodiversité*. Repéré à : http://www.agence-bsl.qc.ca/Services_multiressources/Publications/Milieux_naturels_prioritaires_2015.pdf
- Andrén, H. (1994). Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: A review. *Oikos*, 71 (03), 355-366.
- Bazoge, A., Lachance, D. et Villeneuve, C. (2014). *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*. Repéré à : <http://www.jrenvironnement.com/documents/identification-delimitation-milieux-humides.pdf>
- Bélair-Cirino, M. et Noël, D. (2017, 11 mai). La destruction des milieux humides contribue aux inondations. *Le Devoir*. Repéré à : <https://www.ledevoir.com/politique/quebec/498494/artisans-de-notre-malheur>
- Cadre écologique de référence du Québec [shapefile]. (2018). Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Québec. Disponible : Données ouvertes Québec <https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/cadre-ecologique-de-reference> (consulté le 26 mars 2020)
- Canards Illimités Canada (CIC). (s. d.). *Les milieux humides – Une composante essentielle de la gestion d'un bassin versant*. Repéré à : <https://www.ducks.ca/assets/2013/01/Milieux-humides.pdf>
- Canards Illimités Canada (CIC). (2006). *Plan de conservation des milieux humides et de leurs terres hautes adjacentes de la région administrative de la Montérégie*. Repéré à : https://www.ducks.ca/assets/2016/12/PRCMH_R16_MONT_2006_portrait_texte.pdf
- Canards Illimités Canada (CIC). (2013a). *milieux_humides_2013* [shapefile]. Canards Illimités Canada, Québec.
- Canards Illimités Canada (CIC). (2013b). *Mise à jour de la cartographie détaillée des milieux humides pour le territoire de la Montérégie et le bassin versant de la rivière Yamaska* (Rapport technique). Repéré à : <http://belsp.uqtr.ca/id/eprint/1150/>
- Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. (2005). Mission. Repéré à : <https://cdpnq.gouv.qc.ca/mission.htm>
- Commissariat Général au Développement Durable (CGDD). (2010). *Projet de caractérisation des fonctions écologiques des milieux en France* (numéro 20). Repéré à : <http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0066/Temis-0066726/18715.pdf>
- Conseil régional de l'environnement du Centre-du-Québec (CERCQ). (2012). *Méthodologie de priorisation des milieux humides du Centre-du-Québec*. Repéré à : http://www.crecq.qc.ca/adnbase/js/wysiwyg/plugins/ExtendedFileManager/uploads/crecq/Biodiversite/Milieu_naturel/Methodologie_de_priorisation_des_milieux_humides_du_Centre.pdf

- Coopérative de solidarité de la Réserve de la biosphère du Lac-Saint-Pierre. (s. d.). Végétation. Repéré à :
https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/gscw031?owa_no_site=665&owa_no_fiche=126&owa_bottin=
- De Groot, R. S., Wilson, M. A. et Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(2002), 393-408. Repéré à :
https://www.researchgate.net/publication/297563783_A_Typology_for_the_Classification_Description_and_Valuation_of_Ecosystem_Functions_Goods_and_Services
- De Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L. et Willemen, L. (2009). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, (2009, 20 novembre), 260-272. Repéré à :
https://www.academia.edu/12743194/Challenges_in_integrating_the_concept_of_ecosystem_services_and_values_in_landscape_planning_management_and_decision_making
- Données Québec. (2016a). Écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE). Repéré à :
<https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/ecosysteme-forestier-exceptionnel-efe>
- Données Québec. (2016b). Registre des aires protégées au Québec. Repéré à :
<https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/aires-protegees-au-quebec>
- Données Québec. (2016c). Sentinelle — Espèces exotiques envahissantes. Repéré à :
<https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/especes-exotiques-envahissantes>
- Environnement Canada (2004). *Quand l'habitat est-il suffisant ? Cadre d'orientation pour la revalorisation de l'habitat dans les secteurs préoccupants des Grands Lacs*. Repéré à :
<http://publications.gc.ca/collections/Collection/CW66-164-2004F.pdf>
- Esselami, D., Boudache, M. et Grenon, L. (2014). *L'évolution des terres noires et le problème de la compaction*. Repéré à :
https://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Regions/Monteregion-Ouest/Journees_horticoles_2014/4_decembre/Terres_noires/9h05_b_JH2014_profil_compaction_DEsselami.pdf
- Financière agricole du Québec (FADQ). (2018). *Guide de l'utilisateur — Base de données des parcelles et productions agricoles déclarées (version 3)*. Repéré à :
<https://www.fadq.qc.ca/fr/documents/donnees/base-de-donnees-des-parcelles-et-productions-agricoles-declarees/>
- Fournier, R., Poulin, M., Revéret, J.-P., Rousseau, A. et Théau, J. (2013). *Outils d'analyses hydrologique, économique et spatiale des services écologiques procurés par les milieux humides des basses terres du Saint-Laurent : adaptations aux changements climatiques*. Repéré à :
https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportFournier2013_FR.pdf
- GéoMont. (2018). Évaluation des pertes et gains de superficies forestières en Montérégie entre 2009 et 2017. Granby, Québec : auteur.
- GéoMont. (2019a). milieux_humides_geomont_2019 [shapefile]. GéoMont, Granby.
- GéoMont. (2019b). Programme régional d'acquisition de données sur les milieux humides et hydriques : Numérisation du chevelu hydrographique — Méthodologie de photo-interprétation. Granby, Québec : GéoMont.

- GéoMont. (2019c). Programme régional d'acquisition de données sur les milieux humides et hydriques : Redéfinition des milieux humides — Méthodologie de photo-interprétation. Granby, Québec : GéoMont.
- Groupe de recherche en écologie des tourbières. (2009). Les tourbières expliquées. Repéré à : <http://www.gret-perg.ulaval.ca/fr/a-propos/tourbieres/les-tourbieres-expliquees/formation-des-tourbieres/>
- Groupe de travail de l'Étude sur l'importance de la nature pour les Canadiens. (2017). *Réalisation et utilisation d'une évaluation des services écosystémiques aux fins de prises de décisions : boîte à outils interdisciplinaire à l'intention des gestionnaires et des analystes*. Repéré à : https://biodivcanada.chm-cbd.net/sites/biodivcanada/files/inline-files/2017_Boîte_à_outils_des_services_écosystémiques.pdf
- Jobin, B., Gratton, L., Côté, M.-J., Pfister, O., Lachance, D., Mingelbier, M., Blais, D., Blais, A. et Leclair, D. (2019). *Atlas des territoires d'intérêt pour la conservation dans les Basses-terres du Saint — Laurent - Rapport méthodologique version 2, incluant la région de l'Outaouais*. Repéré à : <https://catalogue.ogsl.ca/fr/dataset/b1e5f6ff-74f0-4912-8591-d66fee189683>
- Limoges, B. (2009). Biodiversité, services écologiques et bien-être humain. *Le Naturaliste canadien*, 133(2), p. 15-19. Repéré à : https://www.agrireseau.net/agroenvironnement/documents/Services_ecologiques.pdf
- Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques*, L.Q., c. 14.
- Loi sur la qualité de l'environnement*, L.R.Q., c. Q-2.
- Marineau, K. et Higgins, K. L. (2018). *Revue de littérature sur la sélection d'écosystèmes de référence aux fins de la restauration écologique*. Rapport final présenté au Service canadien de la faune, Environnement et Changement climatique Canada. 40 p.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). *Ecosystems and human well-being : Wetlands and water synthesis*. Repéré à : <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.358.aspx.pdf>
- Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN). (2016a). *Géobase du réseau hydrographique du Québec — Guide de l'utilisateur*. Repéré à : ftp://transfert.mern.gouv.qc.ca/public/diffusion/RGQ/Documentation/GRHQ/Guide_GRHQ.pdf
- Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN). (2016b). RH_S [shapefile]. Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), feuillet 03AD, Direction générale de l'information géospatiale, Québec.
- Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN). (2018). *Système sur les découpages administratifs à l'échelle 1/20 000 — Structure physique des données (version 2)*. Repéré à : ftp://transfert.mern.gouv.qc.ca/public/diffusion/RGQ/Documentation/SDA/Structure_physique_SDA_v2.pdf
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2019). *Les plans régionaux des milieux humides et hydriques — Démarche de réalisation*. Repéré à : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/milieux-humides/plans-regionaux/guide-plans-regionaux.pdf>

- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2020a). Plans régionaux des milieux humides et hydriques. Repéré à : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/milieux-humides/plans-regionaux/index.htm>
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2020b). *Registre des aires protégées au Québec*. Repéré à : http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/reg-design/ReserveNaturelleReconnue.pdf
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2020c). Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques. Repéré à : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/milieux-humides/reglement-compensation-mhh.htm>
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). (2017). Plans d'intervention forestière dans les aires de confinement du cerf de Virginie des Laurentides — 2015-2023. Repéré à : <https://mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/aires-confinement-cerf-Virginie-Laurentides.pdf>
- Ministère de la Faune, des Forêts et des Parcs (MFFP). (2019). Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec. Repéré à : <https://mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/inventaire-zones-carte.jsp>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2014). Rapport sur l'état de l'eau et des écosystèmes aquatiques au Québec – Les milieux humides. Repéré à : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/rapportsurleau/Etat-eau-ecosysteme-aquatique-milieuxHumides.htm>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). (2008). *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*. Repéré à : http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/Guide_plan.pdf
- MRC d'Argenteuil. (2016). *Stratégie de conservation des milieux naturels d'Argenteuil*. Repéré à : https://www.argenteuil.qc.ca/database/Image_usager/2/Amenagement/Environnement/2D1-rapport%20final%20Stratégie%20conservation%20mai%202016.pdf
- MRC des Maskoutains. (2014). Les filières majeures. Repéré à : <https://www.mrcmaskoutains.qc.ca/developpement-economique/portrait/filieres-majeures>
- MRC des Maskoutains. (2015). Plan de développement de la zone agricole (PDZA). Repéré à : https://www.mrcmaskoutains.qc.ca/_media/document/3550/pdza-2015-07-09-2-version-adoptee.pdf
- MRC des Maskoutains. (2017). *Politique de la biodiversité*. Repéré à : https://www.mrcmaskoutains.qc.ca/_media/document/3418/politique-biodiversite-2017.pdf
- MRC des Maskoutains. (2019a). *Schéma d'aménagement et de développement : Chapitre 2 – Le contexte de planification et de développement*. Repéré à : https://www.mrcmaskoutains.qc.ca/_media/document/3550/chap-2-mise-a-jr-no-25-18-509.pdf
- MRC des Maskoutains. (2019b). *Schéma d'aménagement et de développement : Chapitre 3 – Le schéma d'aménagement*. Repéré à : https://www.mrcmaskoutains.qc.ca/_media/document/3550/chap-3-mise-a-jr-no-28-19-537.pdf
- MRC des Maskoutains. (2020). Profil territorial. Repéré à : <https://www.mrcmaskoutains.qc.ca/mrc/municipalites>

- Organisme de bassin versant de la Yamaska (OBV Yamaska). (2015). Plan directeur de l'eau. Repéré à : <http://obv-yamaska.qc.ca/pde-en-cours/>
- Pellerin, S. et Poulin, M. (2013). *Analyse de la situation des milieux humides au Québec et recommandations à des fins de conservation et de gestion durable*. Repéré à : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/Analyse-situation-milieux-humides-recommandations.pdf>
- Porter, L. (2020, 31 janvier). Des milieux humides détruits pour 47 millions. *Le Devoir*. Repéré à : <https://www.ledevoir.com/societe/environnement/571934/milieux-humides>
- Roy, A. (2019, 8 mai). Inondations à répétitions : 5 solutions pour cohabiter avec les changements climatiques. *Radio-Canada*. Repéré à : <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1168529/inondations-solutions-cohabitation-climat-reconstruction-amenagement-gatineau>
- Ville de Carignan. (2017). *Plan directeur de conservation et de protection des milieux naturels de la Ville de Carignan*. Repéré à : https://www.villedecarignan.org/sites/24495/actualites/PlandirecteurconservationprotectionMN_octobre2017_compressed.pdf
- Ville de Chambly. (2015). *Plan de conservation des milieux humides – Établissement des priorités de conservation*. Repéré à : https://www.ville.chambly.qc.ca/wp-content/uploads/2010/07/plan_de_conservation_milieux_humides.pdf
- Ville de Saint-Bruno-de-Montarville. (2016). *Plan de conservation des milieux humides et autres milieux naturels*. Repéré à : <http://s3-ca-central-1.amazonaws.com/saintbruno-site/wp-content/uploads/2019/05/plan-conservation-milieux-humides-mai2016.pdf>

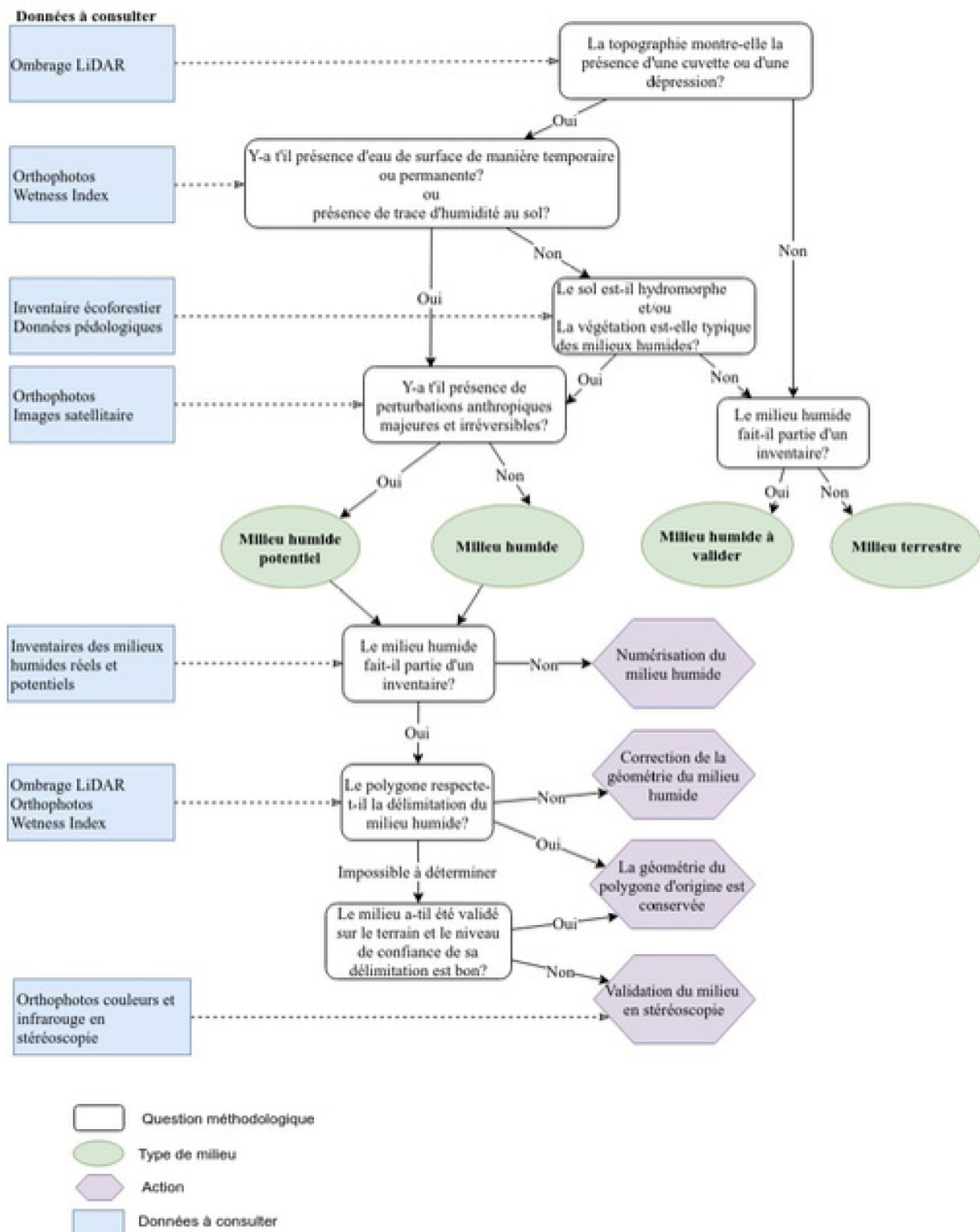
ANNEXE 1 – Compilation des milieux humides de la MRC des Maskoutains par municipalité et par type (compilation d'après : CIC, 2013a et GéoMont 2019)

STATISTIQUES GÉNÉRALES									
Nom municipalité	Superficie de la municipalité (ha)	CIC, 2013				GéoMont, 2019			
		Nb MH	Superficie (ha)	% selon la superficie total MH	% selon superficie municipalité	Nb MH	Superficie (ha)	% selon la superficie total MH	% selon superficie municipalité
La Présentation	9469,507	22	413,33	17,97%	4,36%	47	531,83	15,84%	5,62%
Saint-Barnabé-Sud	5804,128	1	0,19	0,01%	0,00%	14	18,57	0,55%	0,32%
Saint-Bernard-de-Michaudville	6584,178	31	311,08	13,53%	4,72%	52	323,01	9,62%	4,91%
Saint-Damase	8069,225	11	7,66	0,33%	0,09%	27	13,62	0,41%	0,17%
Saint-Dominique	7099,184	41	115,25	5,01%	1,62%	168	310,28	9,24%	4,37%
Sainte-Hélène-de-Bagot	7131,813	34	288,32	12,54%	4,04%	82	363,88	10,84%	5,10%
Saint-Hugues	8586,704	48	78,60	3,42%	0,92%	81	175,76	5,23%	2,05%
Saint-Hyacinthe	19128,113	30	114,67	4,99%	0,60%	83	173,44	5,17%	0,91%
Saint-Jude	7780,921	34	262,50	11,41%	3,37%	75	405,46	12,08%	5,21%
Saint-Liboire	7508,189	38	117,36	5,10%	1,56%	122	207,90	6,19%	2,77%
Saint-Louis	4839,506	28	104,42	4,54%	2,16%	56	172,12	5,13%	3,56%
Saint-Marcel-de-Richelieu	5134,622	11	8,00	0,35%	0,16%	27	13,59	0,40%	0,26%
Saint-Pie	10834,947	35	134,26	5,84%	1,24%	83	153,87	4,58%	1,42%
Saint-Simon	6985,646	59	106,47	4,63%	1,52%	146	166,24	4,95%	2,38%
Saint-Valérien-de-Milton	10752,896	58	224,07	9,74%	2,08%	124	271,29	8,08%	2,52%
Sainte-Madeleine	533,512	0	0,00	0,00%	0,00%	0	0,00	0,00%	0,00%
Sainte-Marie-Madeleine	4976,32	8	13,80	0,60%	0,28%	31	56,77	1,69%	1,14%
Total	131219,411	489	2299,97	100%	100%	1218	3357,62	100%	100%

STATISTIQUES GÉNÉRALES				RECENSEMENT DES MH SELON LEUR TYPE (CIC, 2013)							
Nom municipalité	Superficie de la municipalité (ha)	CIC, 2013		Eau peu profonde		Marais		Marécage		Prairie humide	
		Nb MH	Superficie (ha)	NB	Superficie (ha)	NB	Superficie (ha)	NB	Superficie (ha)	NB	Superficie (ha)
La Présentation	9469,507	22	413,33					12	115,43		
Saint-Barnabé-Sud	5804,128	1	0,19			1	0,19				
Saint-Bernard-de-Michaudville	6584,178	31	311,08					30	275,10		
Saint-Damase	8069,225	11	7,66	1	2,45	5	1,78	4	2,96	1	0,47
Saint-Dominique	7099,184	41	115,25	3	1,81	4	3,19	28	39,03	1	0,02
Sainte-Hélène-de-Bagot	7131,813	34	288,32	1	0,38			28	64,66		
Saint-Hugues	8586,704	48	78,60	2	2,10	3	1,00	40	58,62	2	1,53
Saint-Hyacinthe	19128,113	30	114,67	1	1,83	7	3,48	11	16,67	6	4,84
Saint-Jude	7780,921	34	262,50					33	246,03		
Saint-Liboire	7508,189	38	117,36	3	4,28	1	0,76	28	76,35	1	0,18
Saint-Louis	4839,506	28	104,42	1	0,86	2	1,38	24	101,48	1	0,69
Saint-Marcel-de-Richelieu	5134,622	11	8,00	2	0,84	1	0,41	6	6,16	2	0,59
Saint-Pie	10834,947	35	134,26	2	0,98	3	2,59	14	12,25		
Saint-Simon	6985,646	59	106,47	6	2,75	3	0,89	45	95,91	5	6,92
Saint-Valérien-de-Milton	10752,896	58	224,07	2	0,92	4	2,22	47	85,96	1	0,33
Sainte-Madeleine	533,512	0	0,00								
Sainte-Marie-Madeleine	4976,32	8	13,80			4	2,54	4	11,26		
Total	131219,411	489	2299,97	24	19,22	38	20,44	354	1207,87	20	15,56

STATISTIQUES GÉNÉRALES				RECENSEMENT DES MH SELON LEUR TYPE (CIC, 2013)							
Nom municipalité	Superficie de la municipalité (ha)	CIC, 2013		Tourbière						Nb total	Superficie totale (ha)
		Nb MH	Superficie (ha)	Boisée		Bog		Sous-total tourbière			
				NB	Superficie (ha)	NB	Superficie (ha)	NB	Superficie (ha)		
La Présentation	9469,507	22	413,33	10	297,90			10	297,90	22	413,33
Saint-Barnabé-Sud	5804,128	1	0,19							1	0,19
Saint-Bernard-de-Michaudville	6584,178	31	311,08	1	35,97			1	35,97	31	311,08
Saint-Damase	8069,225	11	7,66							11	7,66
Saint-Dominique	7099,184	41	115,25	5	71,21			5	71,21	41	115,25
Sainte-Hélène-de-Bagot	7131,813	34	288,32	3	219,17	2	4,11	5	223,28	34	288,32
Saint-Hugues	8586,704	48	78,60	1	15,35			1	15,35	48	78,60
Saint-Hyacinthe	19128,113	30	114,67	5	87,84			5	87,84	30	114,67
Saint-Jude	7780,921	34	262,50	1	16,47			1	16,47	34	262,50
Saint-Liboire	7508,189	38	117,36	5	35,78			5	35,78	38	117,36
Saint-Louis	4839,506	28	104,42							28	104,42
Saint-Marcel-de-Richelieu	5134,622	11	8,00							11	8,00
Saint-Pie	10834,947	35	134,26	15	112,19	1	6,24	16	118,43	35	134,26
Saint-Simon	6985,646	59	106,47							59	106,47
Saint-Valérien-de-Milton	10752,896	58	224,07	3	126,26	1	8,38	4	134,63	58	224,07
Sainte-Madeleine	533,512	0	0,00							0	0,00
Sainte-Marie-Madeleine	4976,32	8	13,80							8	13,80
Total	131219,411	489	2299,97	49	1018,14	4	18,73	53	1036,87	489	2299,97

ANNEXE 2 – Arbre décisionnel pour identifier et délimiter les milieux humides (tiré de : GéoMont, 2019c)



ANNEXE 3 – Cartes par secteurs du résultat de la priorisation des milieux humides de la MRC des Maskoutains

Priorisation des milieux humides de la MRC des Maskoutains

